



MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA

HUNGARIAN WEED RESEARCH
AND TECHNOLOGY



16. évfolyam 1. szám

Budapest, 2015. június

„Ez a szaklap Dr. Ujvárosi Miklós szellemi örökségét képviseli”

Magyar Gyomkutató Társaság és a Gyommentes Környezetért Alapítvány lektorált folyóirata

Megjelenik félévente

Alapítók:

Horváth József
Karamán József
Reisinger Péter

Elnök:

Horváth József

Tiszteletbeli elnök:

Karamán József

Főszerkesztő:

Kazinczi Gabriella

Főszerkesztő-helyettes:

Pinke Gyula

Szerkesztőbizottság:

Benécsné Bárdi Gabriella
Béres Imre
Dancza István
Fenesi Annamária
Kazinczi Gabriella
Lukács Domonkos
Magyar László
Novák Róbert
Nyárádi Imre-István
Pinke Gyula
Radics László
Gazdagné Torma Mária
Tarjányi József
Tóth Ferenc

Nyelvi lektor:

Petrányi István

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Kádár Aurél
Svoren Pál
Ughy Péter
Tóth Adám

Címlaprajz:

Abonyi Zsuzsanna

Egyes szám ára:

Belföldön: 500 Ft + postaköltség
Külföldön: 5 EURO + postaköltség

Szerkesztőség:

7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
Tel: 06-82-505-800
e-mail: kazinczi.gabriella@ke.hu

Nyomdai előkészítés:

Agroform Stúdió

Nyomdai munkálatok:

Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.
www.agroinform.com
2015/28

Kiadó:

Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.
1149 Budapest, Angol u. 34. – Tel./fax: 06-1 220-8331

Felelős kiadó:

Bolyki Etelka
ügyvezető igazgató

ISSN 1586-894X

Tájékoztató és útmutató a szerzők részére

Csak önálló kutatáson alapuló, más közleményben még meg nem jelent, a gyomkutatás témakörébe tartozó (gyomnövénybiológia- és ökológia, gyomirtás stb.) tudományos cikkeket közölhetünk. A tudományos cikken kívül egyéb rovatok (irodalmi összefoglaló, technológia, éves rendezvénynaptár, megemlékezés, közélet) is szerepelnek.

A kézirat táblázatokkal és ábrákkal együtt legfeljebb 16 gépelt (Times New Roman betűtípus, 12-es betűméret, 2 cm-es margók) – ceruzával a jobb felső sarokban számozott – oldal lehet. A kéziratot lehetőleg számítógépeken Microsoft Word 6.0 programmal kérjük összeállítani.

A fejezetcímeket és fejezeteket egy-egy üres sorral kell elválasztani a fő szövegtől.

A tudományos közlemények kialakult rendjének megfelelően a kézirat szerkesztését a következő csoportosítás szerint kérjük: Bevezetés, Irodalmi áttekintés, Anyag és módszer, Eredmények, Következtetések (A szerzők választása szerint az Eredmények és Következtetések c. fejezetek összehasonlíthatók), Köszönetnyilvánítás, Irodalom, Összefoglalás és Kulcsszavak (magyar nyelvű), Összefoglalás és Kulcsszavak (angol nyelvű). Az angol összefoglaló a közlemény angol címével, a szerző(k) nevével, a munkahely(ek) angol nevével és címével kezdődjen.

A kézirat összeállítása az alábbiak szerint történjen: A kézirat címe alatt a szerző(k) neve(i), munkahelye(i) és az(ok) címe szerepeljen. Nem kell feltüntetni a tudományos fokozatot és a munkahelyi beosztást.

A kéziratban a latin neveket *dőlt* betűvel írjuk. Aláhúzás ne legyen a szövegben! Ha ugyanaz a név többször szerepel, a nemzetségnév rövidíthető (pl. *S. nigrum*).

Táblázatok, ábrák – melyekre a szövegben hivatkozást tegyünk – (sorszámukkal, címükkel) a dolgozat végére kerüljenek. A táblázatok és ábrák címét angol nyelven is kérjük megadni.

A Szerkesztőség csak az eredeti előírásoknak megfelelő kéziratot fogad el. A kézirat beadásával egyidőleg kérjük a Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely címe, telefon, e-mail) megadni.

MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA

**HUNGARIAN WEED RESEARCH
AND TECHNOLOGY**

**BUDAPEST
2015**

Szemelvények a szója gyomnövényzetének és gyomszabályozásának hazai szakirodalmából

BLAZSEK KATINKA¹ – PINKE GYULA¹ – REISINGER PÉTER¹ – MAGYAR GERDA² –
MAGYAR LÁSZLÓ¹

¹Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Környezettudományi Intézet, Mosonmagyaróvár

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet,
Budapest

Érkezett: 2015. 04. 22.

Elfogadott: 2015. 06. 01.

Összefoglalás

A szója a világtermelésben a legfontosabb fehérjenövény, hazánk kedvező klimatikus és talajadottságai ellenére Magyarországon jelenleg mindössze 40 ezer hektáron termesztik. Az új uniós támogatási rendszer a közeljövőben azonban várhatóan nagy lendületet ad a hazai szója ágazatnak. A szója terméshozásához korszerű szakmai ismeretekre, naprakész technológiai információkra van szükség. Szemle cikkünk rövid áttekintést nyújt a hazai szójajavítások gyomosodási viszonyaival és gyomszabályozási módszereivel kapcsolatban összegyűjt tudományos ismeretanyagról a kezdetektől egészen napjainkig. A szójában előforduló legfontosabb gyomfajok ismertetése mellett a kémiai, mechanikai és agrotechnikai gyomszabályozási stratégiáival kapcsolatos hazai eredmények egyaránt bemutatásra kerülnek.

Kulcsszavak: szója, *Glycine soja*, gyomflóra, gyomirtás, herbicidek, szemle

Review of the weed problems and weed management strategies in Hungarian soybean crops

KATINKA BLAZSEK¹ – GYULA PINKE¹ – PÉTER REISINGER¹ –
GERDA MAGYAR² – LÁSZLÓ MAGYAR¹

¹University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Mosonmagyaróvár

²Eötvös Loránd University, Faculty of Science, Institute of Biology, Budapest

Summary

Soybean is the most important protein crop in the World. Despite of the favourable climatic conditions, nowadays it is cropped only on about 40 000 hectares in Hungary. The new subsidies of the EU are likely to boost the Hungarian soybean productions in the years to come. This increasing tendency should be associated with more sophisticated scientific and technological knowledge relating to soybean production. The present paper reviews the information about weed flora and development of weed management strategies of soybean crops available in the Hungarian literature. The most important weeds and the cultural, mechanical and chemical practices to manage weeds are also presented.

Keywords: soybean, *Glycine soja*, weed flora, weed control, herbicides, review

Bevezetés

Közismert, hogy a szója, termelésének volumenét tekintve világviszonylatban a fehérje-növények között az első helyen áll, ugyanakkor hazai vetésterülete – az utóbbi években mutatott figyelemre méltó növekedése ellenére is – mindössze 40 ezer hektár körül alakul.

A tartósan magas felvásárlási árak, a sokoldalú felhasználhatóság és a GMO-mentes növénytermesztés igénye mellett azonban várhatóan tovább fogja erősíteni a szójatermesztés hazai pozícióját az Európai Unió 2015–2020-as új, termeléshez kötött agrártámogatási rendszere és zöldítési programja, amely az előttünk álló időszakban komoly fellendülést hozhat az egész hazai szójaágazat számára (Bányai, 2015; Kovács és mtsai, 2015).

Magyarországon a szója termesztése nem új keletű, statisztikai adatok alapján már az 1930-as évek közepétől folyamatosnak tekinthető. Mindenkori vetésterületének alakulását azonban rendszerint valamilyen „kényszerítő” körülmények (pl. a II. világháborút megelőzően a hadigazdálkodásra történő felkészülés, átállás stb.) befolyásolták.

A szója mai értelemben vett korszerű termesztéstechnológiájának kialakítása a 1970-es évek elején, az USA szójakiviteli tilalmára válaszlépésként országosan meghirdetett fehérje programmal egy időben kezdődött el. Ennek során létrejötték legfontosabb hazai termelési körzetei (elsődlegesen Baranya, Bács-Kiskun és Békés megyékben), ahol a termelés szemléletté vált, köszönhetően a termelést évtizedeken keresztül magas szinten koordináló bolyi integrációnak (Balikó, 2014).

A szójában előforduló károsítók közül jelentőségüknél fogva kiemelkednek a gyomnövények, amelyek közvetlen és közvetett kártételükkel évről évre komoly veszélyt jelenthetnek a termesztés biztonságára és jövedelemtermelő képességére egyaránt. A gyomszabályozáshoz kapcsolódó többletkiadások pedig tovább növelhetik a termelés költségeit. Az elgyomosodott szója kevesebbet terem és a gyomok jelentős biomasszájukkal a betakarítást is megnehezítik. Ezért a szójatermesztés sikerességét növényvédelmi szempontból – a termőhelyi adottságok és a biológiai alapok mellett – alapvetően meghatározza a jól megválasztott, hatékony gyomirtási technológia (Magyar – Bognár, 2011). A hazai szójavetőmag előállításban bizonyos gyomok esetében külön rendelet (48/2004. IV. 21. FVM rendelet) szabályozza a vetőmagtételben megengedett magvak mennyiségét (*Cuscuta* spp., *Avena fatua*, *Hyoscyamus niger*, *Datura stramonium*, *Sorghum halepense*, *Galium* spp., *Abutilon* spp.).

A szója lassú kezdeti fejlődésével, a vegetáció kezdeti időszakában (6– hét) nem rendelkezik különösebb gyomelnyomó képességgel, ezért gyommentesen tartása nem könnyű feladat (Merész, 2014a). Csekély herbicid-tűrőképessége és a csak részben megoldható parlagfű irtás fokozzák a nehézségeket (Bosnyákné és mtsai, 2014).

Sikeres gyomirtáshoz elengedhetetlen a tábla területén előforduló gyomfajok ismerete. Emellett figyelembe kell venni egyéb befolyásoló tényezőket is, mint az anyagi lehetőségek, a gépkapacitás, a talaj szervesanyag-tartalma, a gyomrezisztencia, a gyomflóra változás és a herbicidek lebomlási ideje, amelyek szintén nagyban hozzájárulnak a gyomirtás hatékonyságához (Balikó – Fülöpné, 2009).

A megfelelő szervválasztáshoz és az eredményes technológia összeállításához, szükség lenne konkrét vizsgálati adatokkal rendelkezni a szója vegyszeres gyommentesítésére vonatkozóan, azonban a rendelkezésre álló szűk szerpaletta és a folyamatos szerkivonások miatt mindez komoly nehézséget okoz (Uggy – Magyar, 2012).

Dolgozatunk célja az volt, hogy áttekintést adjunk a hazai szójavetések gyomviszonyairól, valamint gyomszabályozási lehetőségeiről és tapasztalatairól a kezdetektől egészen napjainkig.

A hazai szójabetések gyomviszonyai

A szójabetések gyomnövényzete vetési idejéből adódóan nagymértékben hasonlít a tavaszi kapások gyomnövényzetéhez. Jellemző a szójára, hogy a vetés és a tömeges gyomkeelés időszaka közel esik egymáshoz. Fejlődése lassan indul meg, így a gyomok kelésének és növekedésének nagyobb teret enged.

A hazai szójabetések gyomosodási viszonyairól elsőként Gimesi (1987) számolt be. Megállapítása szerint, az 1980-as években a szója átlagos gyomborítása országosan 25–30% között alakult, amely 15–20%-os gyomkártételnek felelt meg. Gazdasági károkat, a második (nyár eleji) gyom aszpektus okozta, az első (kora tavaszi) gyom aszpektust a vetéssel kapcsolatos talajmunkákkal semmisítjük meg, a harmadik (tarló aszpektus) pedig alig fejlődött ki. Életformájuk tekintetében, elsősorban az évelő tarackos és egyéves fajok alkották a szója gyomflóráját. Tarackosok és rizómások közül előforduló fontosabb fajok: *Elymus repens*, *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*; és a szaporítógyökerek: *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Cardaria draba*, *Sonchus arvensis*, *Rubus caesius*. A gyomnövények számát és borítási értékét tekintve az egyéves fajok domináltak. Ezek közül a leggyakrabban előforduló fajok a *Stachys annua*, *Sinapis arvensis*, *Polygonum* fajok, *Chenopodium album*, *Ajuga chamaepitys*, *Raphanus raphanistrum*, *Thlaspi arvense*, *Centaurea cyanus*, *Setaria verticillata*, *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus* fajok, *Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, *Ambrosia artemisiifolia* és a *Galinsoga parviflora*.

Szentey (2003) is azon a véleményen van, hogy a szója gyomnövényeinek többsége a T₄-es életformájú gyomfajok közül kerül ki: a *Chenopodium* spp., az *Ambrosia artemisiifolia*, a *Xanthium* spp., az *Abutilon theophrasti*, a *Datura stramonium*, a *Cannabis sativa*, a *Polygonum* spp., valamint a *Helianthus annuus* árvakelés. Felhívja továbbá a figyelmet arra, hogy az egyszikű gyomnövények tekintetében az *Echinochloa crus-galli*, a *Digitaria sanguinalis*, a *Setaria* spp., valamint a *Sorghum halepense*, az évelő kétszikűek közül pedig a *Cirsium arvense* fajok fordulnak elő a leggyakrabban szójabetéseinkben.

A G₁-es (tarackosok, rizómások) életformacsoportba tartozó *Sorghum halepense* kiemelkedő jelentőségű, melynek magról kelő és rizómáról növekvő változatának jelenléte az adott területen fontos szempont a gyomirtás tervezésénél. Szintén helyileg és foltokban található meg az *Elymus repens*, a *Cynodon dactylon* és a *Phragmites australis* is (Reisinger, 1997).

Zareczky – Treitz (2009) az előbb felsorolt évelő egyszikű fajokon kívül kiemeli az egyéves kétszikű *Amaranthus* spp., a *Solanum nigrum*, az *Ambrosia artemisiifolia*, a *Galium aparine*, a *Sinapis arvensis*; az évelő kétszikű *Convolvulus arvensis*; az egyéves egyszikű *Panicum miliaceum* gyomnövényeket is. A *Solanum nigrum* mérgező termése, késői kelése révén a szójával együtt érik, így a szójamagot felhasználhatatlanná teszi. Termése festékanyagokat, káros alkaloidokat tartalmaz, melyek a termés hasznosítását akadályozhatják, illetve nagy zöldtömege a betakarítást is megnehezíti.

Zsiga (2010) Zala megyei kérdőíves felmérése alapján, az őszi kalászos elővetemény és a nem megfelelő agrotechnika esetén a gabonafélékre jellemző gyomok (pl. *Tripleurospermum inodorum*, *Galium aparine*, *Apera spica-venti* stb.) is megjelenhetnek a szója vetésben. A térség problémát okozó, legfontosabb gyomnövényei a magról kelő egyszikűek közül az *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* spp., *Panicum miliaceum*; a kétszikűek közül az *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium* spp. Ugyanakkor lokálisan, a talaj gyommag-fertőzöttségétől függően komoly gondot okozhat az elhúzódóan és mélyről csírázó árvakelésű napraforgó

is, amelynek tömeges előfordulásával elsősorban a napraforgó termesztéssel jelenleg vagy korábban foglalkozó gazdaságok területén kell számolni.

Reisinger (2011) a fentebb leírtakat megerősítve megállapította, hogy a szójában előforduló gyomnövények többségét a melegkedvelő nyárutói egyéves (T_4 -es) fajok alkotják. Jelen lehetnek még azok a fajok is (különösen az évelő fajok), melyek az előveteményben a tábla gyomflóráját alkották. Ugyanakkor megjegyzi, hogy az összes egyéves és évelő egyszikűek, szójában a könnyen irtható gyomfajok közé sorolhatók. Viszonylag jól irtható fajoknak a *Chenopodium* spp. és az *Amaranthus* spp., nehezen irtható fajnak pedig az egyéves kétszikű *Ambrosia artemisiifolia* számít. A *Xanthium* spp., az *Abutilon theophrasti*., a *Datura stramonium*, a *Polygonum* spp., a *Cannabis sativa* és a *Helianthus annuus* árvakelés pedig a veszélyes, nehezen irtható gyomnövények csoportját alkotják és lokálisan, a talaj gyommag-fertőzöttségétől függően fordulnak elő. Ide sorolható még a foltokban megjelenő, G_3 -as életformacsoportba tartozó *Cirsium arvense* is.

Mivel hazánkban átfogó gyomcönológiai felmérés szójában ez idáig nem történt, 2013-ban a NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának Növényteni Tanszékén egy több évre tervezett vizsgálatsorozatot indítottunk, amelynek elsődleges célja a hazai szójavetések gyomosodási viszonyainak részletes feltárása. Ennek során elsőként Északnyugat Magyarországon, összesen 54 vegyszeresen gyomirtott szójavetésben végeztünk gyomfelvételezéseket nyárutói aspektusban, ahol összesen 83 gyomfajt regisztráltunk. A legnagyobb térfoglalású fajok és azok átlagos borítási értékeik a következők voltak: *Ambrosia artemisiifolia* (2,16%), *Chenopodium album* (1,58%), *Cirsium arvense* (1,08%), *Convolvulus arvensis* (0,85%), *Echinochloa crus-galli* (0,75%), *Panicum miliaceum* (0,7%), *Setaria pumila* (0,38%), *Elymus repens* (0,32%) továbbá a *Brassica napus* (0,23%) és *Helianthus annuus* (0,19%) mint gyomosító kultúrnövények. A domináns növénycsaládok és azok aránya a teljes gyomborításban a következők voltak: *Asteraceae* (35%), *Poaceae* (22%) és *Chenopodiaceae* (18%). Az átlagos borítási értékek alapján a T_4 (44%), a G_1 (13%) és a T_2 (9%) életformájú fajok rendelkeztek a legnagyobb borítási részesedéssel (Blazsek és mtsai, 2015).

Gyomszabályozási lehetőségek

Közismert, hogy a gyomok károsítása a kultúrnövény kezdeti fejlődése idején a legnagyobb, ez az időszak, más néven „kritikus kompetíciós periódus”, a szója kelését követő másfél, két hónapra (6–8 hét) tehető (Varga, 1992). Ez tekinthető a szója gyomosodásának első kritikus időszakának, amikor lassú kezdeti fejlődése miatt még nem rendelkezik megfelelő gyomelnyomó képességgel (Balikó – Fülöpné, 2009).

A második kritikus időpont az érés időszaka, amikor a növényállomány „fellazul”, ami kedvez az újbóli gyomosodásnak, ráadásul addigra a kijuttatott herbicidek hatása is lecsökken (Balikó és mtsai, 2005). A késő nyári gyomosodást vegyszeres gyomirtással sem tudjuk teljesen megelőzni, az egyedüli lehetséges mód ennek megszüntetésére a nagy kézimunkaerő igényű kapálás (Kajdi – Győri, 2009).

A szója gyomszabályozására agrotechnikai, mechanikai és vegyszeres eljárások alkalmazhatók.

Mivel az alkalmazott herbicidek hatékonysága nagymértékben függ a kijuttatás idején fennálló és az azt követő időjárási körülményektől, ezért szójában sorközművelő kultivátorozással kombinált gyomirtás elvégzése is javasolt (Balikó – Fülöpné, 2009).

A gazdaságos gyomirtás legfőbb meghatározója, hogy mit bír el a szója jövedelmezősége. Gara (2010) szerint előszeretettel mondanak le a termelők az időjárás miatt bizonytalan hatású talajon keresztül ható herbicidek alkalmazásáról, arra hivatkozva, hogy az állománykezeléseket majd olcsóbban megoldják. Nagy rizikót vállalnak ezzel, eleve a kezdeti gyomkártétellel szemben védtelen lesz a szója, de még nagyobb baj származik sok esetben abból, hogy a kétszikű gyomok tömeges kelésekor bekövetkező rossz idő miatt napokkal később tudják csak a védekezéseket elvégezni, mint ahogy arra szükség van, és ekkor már a technológia nem képes azt a védettséget biztosítani a gyorsan hat levél fölé növegyomok ellen, amit elvárhatnánk tőle, és a kapán, kultivátoron keresztül nem lesz más eszközünk.

Agrotechnikai módszerek

A szójatábla gyomosodásának mértéke nagymértékben függ az elővetemény gyomviszonyaitól. Gyomszabályozása már az előveteményekben kezdődik, főként a mélyről kelő, nagy magvú és az évelő gyomok ellen eredményesebb és olcsóbb a védekezés pl. gabonákban. Szóját gazdaságosan termesztetni erősen fertőzött talajon és sok évelő kétszikű gyomnövény mellett nem lehet (Gara, 2010).

A tavaszi talaj-előkészítés során, mechanikai úton elpusztíthatók a korán kicsírázott T₁-es és T₂-es fajok és eredményesen irthatók a korán kelő T₃-as életforma csoport tagjai. Emellett a viszonylag korán sarjadó *Cirsium arvense* is gyéríthető (Reisinger, 2011). A jó minőségben elvégzett talaj-előkészítés (aprómorzsás talajszerkezet) egyrészt segíti a talajon keresztül ható herbicidek hatáskifejtését, másrészt pedig csökkenti a kezeléskori károsodás (fitotoxicitás, stressz) veszélyeit és megfelelő tápanyag-ellátottsággal, valamint jó minőségű vetőmaggal kiegészülve biztosítja a kultúrnövény egyenletes kelését és kezdeti gyorsabb fejlődését (Bosnyákné és mtsai, 2014).

Reisinger (2011) szerint figyelembe kell venni azt is, hogy az egyes fajták eltérő gyomelnyomó képességgel rendelkeznek. A hosszabb tenyészidejű, nagyobb zöldtömeget hozó fajták rendszerint jobb gyomelnyomó képességűek még a tenyészidőszak későbbi időszakában is.

Fontos gyomszabályozó szerepe lehet az egyenletes és megfelelő tőszámú szójaállománynak, hiszen annak korai és jó záródásával eredményesen léphetünk fel a gyomok elleni harcban. Emellett nagy figyelmet kell fordítani a vetőmag tisztítására is, ugyanis néhány nagy magvú gyomfaj (pl.: *Abutilon theophrasti*, *Xanthium* spp., *Cannabis sativa* stb.) magja a gondos tisztítás ellenére is bekerülhet a vetőmagtétélekbe (Reisinger, 2011). Az agrotechnikai védekezés lehetőségei között a vetésforgónak is jelentősége lehet. A szójában, kétszikű kultúra révén, lehetőség van az egyszikű gyomok elleni posztemergens védekezésre (Reisinger, 1997).

Mechanikai gyomszabályozás

A gyomok folyamatos visszaszorításának fontos eszköze a mechanikai gyomszabályozás lehetőségeinek kihasználása. Az elővetemények tarlóin végzett többszöri tárcsázás, valamint a vetőágyak – a már kikelt gyomokat pusztító – sekély művelése jelentősen csökkentheti a szójatábla gyomnyomását (Gara, 2010).

A sorközművelés a gyomok irtásán túlmenően a növényállományra egyéb „jótékony” hatást is gyakorol. Balikó és mtsai (2005) szerint elősegíti a talaj levegőztetését, hideg, tömődött talajon végzett kultivátorozás pedig gyorsítja a talaj felmelegedését. Mind-

ezek a tulajdonságok a növények gyorsabb fejlődését eredményezhetik. A mechanikus sorközművelés a *Rhizobium* baktériumok működését, nitrogéntermelő képességét is fokozza (Szentey, 2003).

A sorközművelés alkalmazására legcélszerűbb a 45–50 cm-es sortávolságra történő vetés. Szűkebb sortávolság (15,2 vagy 30,4 cm) esetén nincs lehetőségünk a későbbi sorközművelés elvégzésére. Ezek alkalmazása azonban csak jól megválasztott és kivitelezett gyomirtás mellett alkalmazható. A 76 cm-es sortávolság nehezíti az állomány gyommentesen tartását, mivel az amúgy is gyenge kezdeti gyomelnyomó képességgel bíró szójaállomány, később takarja a talajt (Balikó, 2014). A sorközművelő kultivátorozás, a virágzás előtti időszakban, az állomány összeborulásáig végezhető el (Bosnyákné és mtsai, 2014).

Balikó (2014) a sorközművelést általában két alkalommal javasolja. Az elsőt a szója összetett levelének kifejlődésekor, a másodikat pedig a sorok záródásáig. A kapák lehetőleg a talaj felső 5–6 cm-es rétegében, egyenletesen és azonos mélységben haladjanak, továbbá a sor és a kultivátor között a megfelelő távolságot ajánlatos tartani (Bosnyákné és mtsai, 2014).

A szenzorvezérelt kultivátorok a 45 cm sortávolságra vetett szójában (az őszi káposztarepcehez hasonlóan) jó minőségű munkát végeznek és nagy a területteljesítményük (Reisinger és mtsai, 2012).

Vegyszeres gyomirtás

Hazánk gyomviszonyainak és szántóterületeink gyommagfertőzöttségének ismeretében megállapítható, hogy vegyszeres gyomszabályozás nélkül szóját termesztani rendkívül kockázatos (Magyar, 2013). A szója a gyomirtó szerekre igen érzékeny, ezért kémiai gyomirtása nagy körültekintést igényel. Különösen érzékeny túladagolásokra és a herbicidek okozta depressziót nagyon nehezen növi ki, ami akár kiritkuláshoz is vezethet. Egyenletes mélységű vetéssel és a kezelések pontos időzítésével azonban a károsodás mértékét ellensúlyozni tudjuk (Ubrizsy – Gimesi, 1969).

Az intenzíven növekvő kultúrnövény, különösen állománykezelésnél, túlzott terhelésnek tehető ki, mely ebben az időszakban 3–5 naponként képezne egy-egy új levelet, termést hozó nóduszt. A szója vegyszeres gyomirtásában rendkívül fontos a szakértelem, az alkalmazott szer megválasztása, előírásainak betartása, a gyomok és a kultúrnövény fejlődési stádiumának helyes megítélése. Mindezekkel elkerülhető a szója fejlődésének nagyobb mérvű megtorpanása, illetve a főszar elhalása, melyekkel a növény kondíciója és ellenálló képessége gyengül (Fülöpné, 2012).

A herbicidek kiválasztásával elsősorban az egyéves egy- és kétszikű gyomfajok szelektív irtására kell törekedni. A szója lassú kezdeti fejlődésével fokozottan igényli a herbicidek nyújtotta védelmet. Az alkalmazható gyomirtó szereket a szója herbicid-tűrőképességének és a területen előforduló gyomfajok herbicid érzékenységének ismeretében választhatjuk ki az e célra engedélyezett készítmények közül (Balikó és mtsai, 2011).

A szója gyomirtására alkalmazható herbicidek a kijuttatásuk időpontja alapján négy csoportba sorolhatók: vetés előtti (*presowing*), a kelés előtti (*preemergens*), a kelés utáni (*posztemergens*) és az állományszárító (*deszikkáns*) készítmények (Balikó – Fülöpné, 2009).

A szója vegyszeres gyomirtásával kapcsolatos hazai kutatások, a többi növénykultúrához képest, jelentős késéssel indultak meg. Engedélyezett technológia sokáig nem is létezett szójában, kezdetben csupán kísérleti méretek között próbált, elsősorban *preemergens* szerkombinációk használatát javasolták (Kádár, 1973). A vegyszeres gyomirtás terén, az 1980-

as években indult országos fehérjeprogramnak köszönhetően lezajlott technológiai fejlesztés számított valódi mérföldkönek. Sajnálatos, hogy ez a kedvező folyamat a 20–25 évvel korábbi szinten megrekedt (Dobszai-Tóth, 2013).

Reisinger (1997) szerint a szója vegyszeres gyomirtására valamennyi alkalmazási mód esetében rendelkezésünkre állnak a megfelelő hatású herbicidek, különösen egyszikű gyomok visszaszorítására van jó lehetőségünk. Ezzel kapcsolatban Magyar – Bognár (2011) megjegyzi, hogy a szója gyomirtására engedélyezett herbicidek száma az utóbbi években folyamatosan csökken, holott a változatos gyomflóra és a vetésterület növekedése megkövetelné az új fejlesztésű, az eddigiéknél hatékonyabb készítmények alkalmazását.

A vegyszeres gyomirtásban jelentős gondot okoznak a nehezen irtható kétszikűek, melyek mélyről csírázva vagy kihajtva túlélnek az alapkezeléseket (presowing, preemergens), később posztemergensen pedig csak nagy költségekkel pusztíthatók ki eredményesen (pl. *Helianthus annuus*, *Xanthium* spp., *Datura stramonium*) (Reisinger, 1997). További problémát jelenthet a szója gyommentesítésében az imidazolinon ellenálló napraforgó elővetemény, ugyanis az állománykezelésre elterjedten használt imazamox hatóanyag hatástalan az árvakelésű napraforgó ellen (Bosnyákné és mtsai, 2014). Évelő kétszikű gyomnövények (pl. *Cirsium arvense*) és *Helianthus annuus* árvakelés esetén, nincs megfelelő vegyszeres lehetőség e gyomok eredményes irtására (Reisinger, 1997).

Általánosságban elmondható, hogy az állománykezelő szerek jó, a preemergens készítmények viszont gyenge gyomirtó hatást eredményeznek a talaj mélyebb rétegeiből folyamatosan kelő nagymagvú, melegigényes (T_4 -es) gyomnövények (*Ambrosia artemisiifolia*, *Datura stramonium*, *Helianthus annuus*, *Abutilon theophrasti*, *Xanthium* spp.) ellen. A megfelelő gyomirtó hatás feltétele, hogy a szója első összetett levelének megjelenésekor a gyomok 2–4 leveles fenológiai stádiumban legyenek. Az évelő egyszikűek (*Sorghum halepense*, *Elymus repens*) ellen, az egyszikű irtó készítmények (graminicidek) és a kétszikű irtó készítmények kombinációja (pl.: *quizalofop-P-etil* + *Trend 90* + *tifenszulfuron metil*), vagy önmagukban alkalmazva egyszeri, heterogén fejlettségű egyszikű fertőzés esetén pedig kétszери állománykezelés alkalmazása javasolt. Kijuttatásakor az egyszikű gyomok nagysága 15–30 cm legyen. A permetezést finom cseppekre bontva, száraz időjárási körülmények esetén nedvesítő szerek hozzáadásával ajánlott elvégezni (Bosnyákné és mtsai, 2014).

1. Presowing (vetés előtti) kezelés:

Mivel a készítmények fény hatására a talaj felszínén gyorsan lebomlanak, így ezek talajba dolgozását el kell végezni. Ennek eszköze a tárcsa, a kombinátor vagy az ásóborona lehet. A műveletet a permetezéssel egy menetben célszerű végrehajtani. Azonnali vetés során a herbicidekre érzékeny fajták károsodhatnak, így a vetése, a talajba dolgozást követő 4–6 nap után történjen. A magról kelő gyomnövények, a csírázási vagy a kezdeti növekedési szakaszban már elpusztulnak, így a szója kelésekor gyommentes a talaj. A presowing eljárás során alkalmazható készítményekkel jó eredményeket érhetünk el a magról kelő egyszikű gyomok (pl. *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* spp., *Digitaria sanguinalis* stb.) ellen, évelő gyomok ellen azonban nincsen hatásuk (Reisinger, 1997).

A szója vetéséig kigyomosodott táblát totális hatású, nem perzisztens gyomirtó szerrel célszerű (glifozát, *diquat-dibromid*) kezelni, mivel a vetésig számos kétszikű gyomnövény kikel. A glifozát hatóanyagot tartalmazó szerek alkalmazása vetés előtt, illetve után, a szója

csírázásáig történhet, mely technológia a 3%-nál nagyobb szervesanyag-tartalmú talajokon javasolt (Zareczky – Treitz, 2009).

Vetés előtt alkalmazható készítmények használatának kronológiai áttekintése:

Az 1960-as évek végén ill. az 1970-es évek elején (Ubrizsy – Gimesi, 1969; Kádár, 1973 nyomán):

- Treflan 26 EC (hatóanyag: *trifluralin*): a vetőágy előkészítésekor, egyenletesen elmunált talajfelszínre kellett kipermetezni 2,2–3,5 l/ha dózisban, 600–800 l vízzel, majd 7–15 cm mélyen azonnal bedolgozni a talajba. Ellenkező esetben a hatóanyag gyorsan elbomlott, a fény hatására elvesztette aktivitását. Erre a célra legalkalmasabb volt a dupla kétsoros tárcsa, de használhatók voltak még a diszkillerek, a grubber és a kultivátor.

Az 1980-as években (Gimesi, 1987 nyomán):

- a fent említett *trifluralin* hatóanyagú készítmények álltak rendelkezésre kibővült választékban (Treflan 26 EC, Triflurex 26 EC, Olitref 26 EC)

A 2000-es évek elején (Szentey, 2003 nyomán):

- továbbra is felhasználhatók voltak a *trifluralin* hatóanyagú szerek, amelyek ebben az időszakban már magasabb hatóanyag tartalommal rendelkeztek (Olitref 48 EC, Ipifluor 48 EC, Treflan 48 EC, Triflurex 48 EC), ezért alacsonyabb dózisban (1,6–1,9 l/ha) alkalmazták őket. Engedélyük a 2000-es évek második felében visszavonásra került.
- Stomp 330, Panida 330 EC (*pendimetalin*) 4,0–6,0 l/ha, Stomp 400 SC (*pendimetalin*) 3,5–4,0 l/ha magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen, vetés előtt sekélyen (2–3 cm) mélyen a talajba dolgozva.
- Scepter (*imazaquin*) 1,0 l/ha magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen. Engedélyét 2012. 12. 31-én visszavonták.
- Pivot (*imazetapir*) 0,8–1,0 l/ha magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen. A kezelést követően szigorúan be kellett tartani az utóveteményre vonatkozó korlátozásokat, előírásokat. Engedélyét 2004. 05. 01-én visszavonták.

2. Preemergens (vetés után, kelés előtti) kezelés:

A preemergens gyomirtás a szója kezdeti gyenge gyomelnyomó képessége és hazánk kedvezőtlen gyomosodási viszonyai miatt nélkülözhetetlen eleme gyommentesítésének. Alkalmazásával a káros gyomkonkurencia kikapcsolható, ugyanakkor kedvező tartamhatása a további utókezeléseket késlelteti, és a posztemergens kezelések is jobban időzíthetők (Magyar, 2013). Bosnyákné és mtsai (2014) szerint az elhúzódóan kelő szója gyommentesen tartását a preemergensen kijuttatott gyomirtó szerek segítik elő, melyek hatásának kifejtéséhez 2 héten belül 10–14 mm bemosó csapadék szükséges. A talajra permetezett gyomirtó szereket a csapadék a talajnak abba a néhány cm-es rétegébe mossa, ahonnan a gyommagvak csíráznak. A szója csírázási zónájába nem jutnak el, így azt nem károsítják. Sekély vetésnél, túldozírozás, nagy intenzitású csapadék esetén a szójacsírához mosódnak, és fitotoxikus tüneteket okoznak, azonban ezeket a szója gyorsan kinövi.

Közvetlenül a vetés után meg kell kezdeni a gyomirtást, mert hosszantartó esőzés esetén a szója, a kezelést megelőzően kikelhet és a tervezett technológia nem hajtható végre. A technológia során alkalmazott herbicidek a magról kelő egyéves gyomok ellen hatásosak, az évelő gyomok ellen azonban nem. Alacsony humusztartalmú, laza, homokos talajokon az engedélyezett dózisintervallum alsó értékeinek alkalmazásával, humuszban gazdag kötött talajokon pedig, a magasabb dózisok alkalmazásával érhető el jobb eredmény (Reisinger, 1997). Általános szabály, hogy eredményes gyomirtást csak a hatóanyagok kombinációban történő alkalmazásával érhetünk el (Bosnyákné és mtsai, 2014).

Preemergensen alkalmazható készítmények kronológiai áttekintése:

Az 1960-as évek végén/1970-es évek elején (Ubrizsy – Gimesi, 1969; Kádár, 1973 nyomán):

- Afalon 50 WP (*linuron*): elsősorban a csírázó, magról kelő egy- és kétszikű gyomokat irtotta eredményesen. Nagyon fontos volt az egyenletes mélységű vetés. A permetezést közvetlenül a vetést követően kellett elvégezni, mert a megkésztet kezelés a csírázási stádiumban lévő szóját károsíthatta.
- Patoran 50 WP (*metobromuron*): a vetést követő 1–2 nappal kellett kipermetezni, kicsírázott szójában tilos volt a használata. Engedélye 2001. 03. 07-én visszavonásra került.
- Igran 50 WP (*terbutrin*): triazin-származék, az egyik leghatékonyabb szelektív gyomirtó szere volt a szójának, amelyet közvetlenül a vetést követően kijuttatva az egész vegetációban gyommentességet biztosított. Engedélyét 2004. 05. 01-én visszavonták.
- Amiben (*kloramben*): kísérleti gyomirtószer, közvetlenül a vetés után kipermetezve kedvező szelektív gyomirtó hatást mutatott. Később engedélyezésre nem került.
- Aresin 50 WP (*monolinuron*) + Aretit (*DNPB-acetát*) kombinációja: mint kísérleti herbicid szigorúan vetés után, kelés előtt kipermetezve igen jó gyomirtó hatást mutatott és a szóját az egész vegetációban gyommentesen tartotta. Az előbbi szer engedélye 2000. 05. 10-én, az utóbbié pedig 1987.09.04-én visszavonásra került.
- Patoran 50 WP (*metobromuron*) + Ramród (*propaklór*) kombinációja: a dózisokat a talajtípustól függően kellett megválasztani (2,6–3,1 kg/ha + 5,2–6,1 kg/ha), és 520–550 l vízben kipermetezni. Mindkét készítmény engedélyét a 2000-es évek elején visszavonták.
- Afalon 50 WP (*linuron*) + Ramród (*propaklór*) kombinációja: a dózisokat a talajtípustól függően kellett megválasztani (1,7–2,3 kg/ha + 5,2–6,1 kg/ha), és 520–550 l vízben kipermetezni. Ügyelni kellett a megfelelő vetési mélységre és a jól elmunkált, aprómorzás talajszerkezet kialakítására. A Ramród engedélye 2008. 12. 31-én visszavonásra került.

Az 1980-as években (Gimesi, 1987 nyomán):

- Maloran 50 WP (*klórbromuron*): a karbamid-származékok közül a legkedvezőbb szelektív gyomirtó hatással rendelkezett. Szélsőséges időjárás esetén (20–50 mm csapadék) depressziót okozhatott a szójafejlődés kezdeti szakaszában. 2–3 kg/ha 400–600 l vízben kipermetezve. Engedélye 2001. 03. 07-én visszavonásra került.
- Sencor (*metribuzin*): 0,4–0,5 kg/ha adaggal kipermetezve kellett elvégezni. A szója vetését követően kellett a készítményeket kipermetezni. Fontos volt az egyenletes, gyors kelés biztosítása, hiszen mire a hatóanyag leért a gyökérhez, addig a szójának meg kellett erősödnie. Fontos volt a helyes agrotechnika, az egyenletes mélységű

vetés. Megállás és forgolódás során nagy mennyiségű gyomirtó szer került a felszínre, mely károsodást okozott, ezért ezeket kerülni kellett. Az adagokat a talaj humusztartalma alapján kellett meghatározni, ezeket nem szabadott túllépni. A szerek bármilyen rendszerű permetezőgéppel kipermetezhetőek voltak. A gyomirtó szerek 2–3 hónap után a talajban lebomlottak, utána bármilyen növény vethető volt.

A 2000-es évek elején (Szentey, 2003 nyomán):

- Adol 80 WP (*lenacil*): 0,8–1,0 kg/ha dózisban, magról kelő kétszikűek ellen, 1,5% feletti humusztartalmú talajokon. Engedélyét 2004. 05. 01-én visszavonták.
- Pledge 50 WP (*flumioxazin*): 0,08 kg/ha dózisban vetést követően 2–3 napon belül, jól elmunkált (lehengerezett), aprómorzás talajfelszínre kell kipermetezni. Jól irtja a kapás vetésekben előforduló legfontosabb magról kelő kétszikű gyomokat, emellett jó mellékhatással bír a magról kelő egyszikű gyomok (pl. kakaslábfű, köles) ellen. A triazin származékokkal szemben kevésbé érzékeny fajok, mint pl. a fekete csucor ellen is hatékony, a föld feletti hajtások leperzselésével pedig az élő kétszikű fajokat is visszaveti a fejlődésükben. Eredményesen és megbízhatóan használható szárazabb időjárási körülmények között is. Talajon keresztüli tartamhatása, kedvező körülmények között akár 5–6 hét is lehet. A szója vegetációs időszakában maradéktalanul lebomlik, káros utóvetemény hatással nem kell számolni.
- Dual Gold 960 EC (*S-metolaklór*): 1,4–1,6 l/ha, tankkombinációban kétszikűirtó készítménnyel, adagját a talaj humusztartalma és kötöttsége határozza meg.
- Frontier 900 EC (*dimetenamid*): 1,4–1,6 l/ha, magról kelő egyszikű gyomnövények és néhány kétszikű gyomfaj ellen hatékony. Engedélyét 2010. 02. 10-én visszavonták.
- Proponit 720 EC ill. Proponit 840 EC (*propizoklór*): 2,0–3,0 l/ha ill. 1,5–2,5, l/ha dózisban, magról kelő egyszikű gyomnövények ellen. Engedélyüket 2011. 10. 27-én visszavonták.
- Axiom 68 WG (*flufenacet + metribuzin*): 1,2 kg/ha magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen a vetést követő 3-4 napon belül. Kijuttatása egyenletesen történjen, az átfedéseket kerülni kell, mivel az egyes szófafajták érzékenyek a túladagolásra. Engedélyét 2003. 06. 25-én visszavonták.
- Stomp 330 ill. Panida 330 EC (*pendimetalin*): 4,0–6,0 l/ha ill. 4,0–5,0 l/ha; Stomp 400 SC: 3,5–4,0 l/ha, magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen. A szer a talajfelszínre kipermetezve a gyomnövények másodlagos gyökereinek fejlődését gátolja, ezért hajtásnövekedésük leáll, a hipokotil vastag és törékeny lesz, gyakran vöröseskék elszíneződés és a sziklevelek bőrszerűvé válása figyelhető meg rajtuk. Szelektivitása szempontjából különösen oda kell figyelni a vetőágy előkészítésére és a vetés mélységére.
- Scepter (*imazaquin*) 1,0–1,5 l/ha magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen. Engedélyét 2012. 12. 31-én visszavonták.
- Command 48 EC (*klomazon*) 0,2–0,6 l/ha magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen. A készítményre a cukorrépa, a lucerna, a tavaszi kalászosok nagyon érzékenyek, így a permetlé elsodródására fokozottan figyelni kell.
- Wing EC (*dimetenamid + pendimetalin*): 3,5–4,5 l/ha: magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen. Szerves anyagban gazdag kötöttebb talajokon a magasabb dózisban kell alkalmazni.

- Pivot (*imazetapir*) 0,8–1,0 l/ha magról kelő egy- és kétszikű gyomok ellen. Engedélyét 2004. 05. 01-én visszavonták.
- továbbá a korábban felsorolt szerek közül *linuron* (Afolon Dispersion ill. Linurex 50 WP) és *metribuzin* (Sencor 70 WG) hatóanyagúak.

A 2010-es évek elején (Reisinger, 2011):

- Újdonságként került a szója gyomirtószer palettájára a Wing-P (*dimetenamid-P* + *pendimetalin*) gyári kombinációja, amelynek engedélyezett dózisa 3,5–4 l/ha.

3. Posztemergens (állomány) kezelés:

A presowing kezelések általában csapadékos tavaszokon, a preemergens kezelések pedig rendszerint száraz tavaszokon lehetnek sikertelenek. Ha a gyomirtó szer kombinációkat nem a terület gyomflórájának megfelelően választjuk ki, vagy a szükségesnél alacsonyabb dózist alkalmazunk, akkor is számolhatunk a gyomirtó hatás elmaradásával.

Alapelveként kell figyelembe venni, hogy szójában a posztemergens kezeléseket az alapkezelések sikertelensége esetén, azok kiegészítéseként alkalmazzuk. Ekkor már láthatóak azok a gyomfajok, amelyek ellen védekezni szükséges (Reisinger, 2011). Fontos a gyomok érzékeny fenológiai állapotának ismerete, hiszen minél fejlettebbek a gyomok, annál kevésbé károsodnak. Mindezekből adódóan a védekezéseket, ezek szikleveles vagy 2–4 leveles állapotában kell elvégezni, ami a gyomfajok eltérő növekedési üteme miatt nehezen valósítható meg (Reisinger, 1997).

A szója első hármasan osztott lomblevelés stádiumától kezdődően, az egyszikű gyomok 1–3 leveles, a kétszikű gyomok 2–4 leveles állapotában juttathatók ki az imazamox, az imazaquin és a tifenszulfuron-metil hatóanyagú herbicidek (Zareczky – Treitz, 2009).

Posztemergens kezelés során az élőlő gyomok túlsúlya esetén, az engedélyezett maximális dózis kijuttatása szükséges. A gyomnövények, az aktív növekedésben és a megfelelő lombozattal (15–20 cm-es magasság) tudják a gyomirtó szert felvenni. A felszívódást, a magas páratartalom és az erőteljes növekedés segíti (Balikó – Fülöpné, 2009).

Posztemergensen alkalmazható készítmények kronológiai áttekintése:

Az 1980-as években (Gimesi, 1987 nyomán):

- Basagran (*bentazon*): 4 l/ha dózisban, a magról kelő kétszikű gyomnövények ellen volt hatékony, az élőlő kétszikű gyomok leveleit csak leperzselte. Kijuttatást követően naps időben pár órán belül már megfigyelhetők voltak az első tünetek: sárgulás a leveleken. Hűvös időben a tünetek később jelentkeztek, viszont a gyomnövények növekedése leállt. Biológiai hatékonyságát a magasabb hőmérséklet, páratartalom (60% feletti) és a napfény fokozták, az aszályos és a hűvös időjárás pedig kedvezőtlenül befolyásolták.
- Blazer 2S (*acifluorfen*): 2–3 l/ha dózisban. Magról kelő kétszikű gyomfajok ellen, a szója és a gyomok 2–6 leveles állapotánál. Engedélyét 2004. 05. 01-én visszavonták.
- Egyszikű gyomfajok ellen: Illoxan 35 EC (*diklofop-metil*): 3–3,5 l/ha, Kusagard 75 SP (*alloxidim-nátrium*): 1,5–1,8 kg/ha, NABU (*szetoxidim*): 1,5–2 l/ha, Fusilade (*fluazifop-P-butil*): 1,5–2 l/ha, amikor a gyomok 2–3 leveles fejlettségben voltak. A Kusagard 75 SP, a kultúrnövény 4–6 leveles korától volt használható, amíg a szója elérte a 20–25 cm-es magasságot. Engedélyét 1999. 01. 08-án visszavonták.

Későbbiek során további két készítmény, az Illoxan (2003.04.01.) és a NABU (2005. 09. 30.) engedélye is visszavonásra került.

- Egyéves egy- és kétszikű fajokkal borított területen célszerű volt az egyszikű fajokra ható herbicideket kétszikű fajokra ható szerekkel kombinálni pl.: Illoxan 36 EC + Basagran (3+4 l/ha), Kusagard 75 SP + Basagran (1+4 l/ha).
- Évelő egy- és kétszikű fajokkal borított területen: NABU + Basagran (2,5+4 l/ha), NABU + Blazer 2S (2,5 + 2 l/ha), Fusilade + Basagran (3-4 + 2 l/ha). A kezelést meg kellett kezdeni a szója 7–15 cm-es fejlettségi állapotában.

A 2000-es évek elején (Szentey, 2003 nyomán):

- Galaxy (*bentazon+acifluorfen*): 1,5–2,0 l/ha, a szója 2–4 valódi leveles állapotától 15–20 cm-es nagyságig. Fialat stádiumban lévő magról kelő kétszikű gyomok ellen. Nagy melegben alkalmazva károsodást okozhat. Engedélyét 2004. 03. 03-án visszavonták.
- Refine 75 DF (*tifenszulfuron-metil*): 7–10 g/ha, a szója első valódi leveleinek megjelenésétől 10–15 cm-es fejlettségig kezelhető, amikor a magról kelő kétszikű gyomnövények 2–4 leveles fejlettségűek. Enyhe növekedési depresszió, levéltorzulás jelentkezhet a szóján, melyet a növény maradéktalanul kinő. A permetléhez 0,1% Trend nedvesítőszer hozzáadása szükséges.
- Scepter (*imazaquin*) 1,0–2,0 l/ha magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen, a szója 2–4 összetett leveles állapotáig. Posztemergens kezelés esetén más készítményekkel tilos kombinálni! Engedélyét 2012. 12. 31-én visszavonták.
- Bolero (*imazamox*) 1,0 l/ha a magról kelő kétszikűek 2–4 valódi leveles, a magról kelő egyszikű gyomfajok 2–3 leveles állapotában. Kezelés után repce és cukorrépa 12 hónap elteltével vethető. 25 °C felett a fokozott fitotoxicitás veszély miatt ne történjen kezelés a készítménnyel. Engedélyét ilyen néven 2004-ben visszavonták.
- Pulsar 120 SL (*imazamox*) 0,3–0,4 l/ha magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen. Legeredményesebben korai posztemergensen alkalmazható. 25 °C feletti hőmérséklet és szélsőségesen hűvös időjárás esetén károsodást okozhat. A kezelt terület kiszántása során, a terület csak pillangós növényvel vethető újra. A készítményt tilos ugyanazon a területen egy szezonon belül ismételtlen kijuttatni! A területre 12 hónapig repce és cukorrépa nem vethető!
- A területen előforduló magról kelő és évelő egyszikű gyomok ellen az Agil 100 EC (*propaquizafop*): 0,6–1,5 l/ha, Focus (*cikloxidim*): 0,5–2,0 l/ha, Focus Ultra (*cikloxidim*): 1,0–4,0 l/ha, Fusilade Forte (*fluazifop-P-butil*): 0,8–2,8 l/ha, Targa 10 EC (*quizalofop-etil*): 1,0–4,0 l/ha, Targa Super (*quizalofop-P-etil*): 0,7–3,5 l/ha, Pantera 40 EC (*quizalofop-p-tefuril*): 0,8–3,5 l/ha, Select Super (*kletodim*): 0,6–2,4 l/ha.
- A magról kelő egyszikűek ellen a kisebb dózisokat kell alkalmazni, azok háromleveles állapotában. Az évelő egyszikűek ellen a magasabb dózisokat, 10–30 cm-es fejlettségnél, amikor már kialakult a megfelelő levélfelület, a jó hatóanyag-felvétel miatt. Tartós hatásuk nincsen, de a permetlé elsodródására minden egyszikű kultúrnövény rendkívül érzékeny.
- Ezen kívül a fentebb ismertetett *bentazon* és *acifluorfen* hatóanyagú herbicidek.

A szójában, hazánkban 2014-ben engedélyezett herbicid hatóanyagok listáját az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A szójában felhasználható hatóanyagok listája Magyarországon
(Bosnyákné és mtsai, 2014 nyomán)

Table 1: List of herbicides licensed for use Hungarian soybean cultivation

Preemergens hatóanyagok
dimetenamid-P
dimetenamid-P + pendimetalin
flumioxazin
klomazon
linuron
metribuzin
pendimetalin
S-metolaklór
Posztemergens hatóanyagok
bentazon
cikloxidim
imazamox
kletodim
propaquizafop
quizalofop-P-etil
quizalofop-P-tefuril
tifenszulfuron-metil
Állományszárítók
diquat-dibromid
glifozát izopropilamin só
glifozát K-só

4. Állományszárítás:

Az átlagos magyarországi agrometeorológiai viszonyok között a szója mesterséges úton történő szárítása szükségtelen. Bizonyos, extrémnek tekinthető körülmények között, azonban a deszikkálás igen fontos tényezője (sőt feltétele) lehet a gyors, veszteségmentes betakarításnak.

A szója esetében 16–18% betakarításkori nedvességtartalmat tartunk a legmegfelelőbbnek. Ezt, amennyiben az érést szélsőséges időjárási körülmények gátolják, legegyszerűbben vegyszeres állományszárítással érhetjük el (Balikó és mtsai, 2011). Már a vegetációban terméskiesést okozhat a gyommal fertőzött szója, mely a betakarításnál tovább fokozódhat. Ott, ahol nem sikerült a szója gyommentesen tartása, ahol megkésték a vetéssel, és az utóvetemény őszi búzát időben akarják vetni, ott deszikkálásra van szükség (Merész, 2014b).

Továbbá állományszárításra van szükség ott is, ahol a magvak magas nedvességtartalma és az időjárási körülmények indokoltá teszik (Bosnyákné és mtsai, 2014).

A szója deszikkálására használható fel a *diquat-dibromid* (Reglone 2,5–3,5 l/ha, Reglone Air 1,5–2,0 l/ha, Neon 40 2,5–3,5 l/ha, Solaris 2,5 l/ha) a betakarítás előtt hét nappal (étkezési szója kivételével) (Reisinger, 2011).

Allományszárításra a *glifozát-izopropilamin-só* hatóanyagú készítmények is (Amega, Fozat 480, Glifos, Total, Glialka Star, Glialka 480 Plus, Roundup Classic Plus, Clinic, Kapazin, Glifozát 480 SL, Glifosz Star, Dominator, Sherif, Cliphogan 480 SL 3–5 l/ha) engedélyezettek. Használatuk, a hüvelyek sárga-sárgásbarnára színeződésekor és a szemek 30% nedvességtartalmakor, kizárólag földi géppel (hidas traktor) történjen. Vetőmagtermesztésben alkalmazása nem javasolt (Zareczky – Treitz, 2009; Reisinger, 2011).

Herbicid okozta károsodások szójában

Helytelen dózis, kombináció, vagy nem megfelelő időben történő herbicid kijuttatása károsodást okozhatnak a kultúrnövényen. Ez, akár 10%-os fehérjetartalom csökkenést okozhat. Néhány hatóanyag által okozott kártételek és tünetek (Balikó – Fülöpné, 2009 nyomán):

Jelenleg engedélyezett szerek által okozott károsodások tünetei:

- *Bentazon* (pl. Basagran): A hatóanyag más herbicidekkel alkalmazva; a kiszórás idején levő magas hőmérséklet és a magas relatív páratartalom során specifikus hatások léphetnek fel. A leveleken bronzfoltosság vagy barnulás; olykor ezek égésszerű foltokkal figyelhetőek meg. E hatóanyag a hozamot nem befolyásolja.
- *Diquat-dibromid* (pl. Reglone): A szerrel közvetlenül érintkező szövetek égésszerű kártételeket mutatnak. A kultúrnövény a károsodásból általában felépül. A szár bőrszövetének felszakadása történhet, a még zöld szárú szójában való alkalmazásakor, ez az érés során megdőlést és szárszilárdság csökkenést okozhat.

Korábban engedélyezett szerek által okozott tünetek:

- *Acetanilid-származékok* (pl.: Dual, Patoran Special, Proponit, Duacil): A szója acetanilid herbiciddel szembeni toleranciája kitűnő, azonban túl sok szer alkalmazása, vagy a szója kedvezőtlen körülmények között való növekedése (pl.: túl sok csapadék; hideg talaj; hűvös idő) károsodást okoznak rajta. Különösen az egyszerű vagy az első összetett levélen levélrácsozás vagy levélgyűrődés figyelhető meg; a levélkék csúcsa pedig a középső ér környékén kifordult, vagy rovátkolt, mely szív alakú lesz. A károsodásból a szója hamar felépül, a terméshozam csökkenése ritka.
- *Dinitroanilin-származékok* (pl.: Treflan, Olitref, Triflurex, Ipifluor, Balan, Benefex, Flubalex): E csoportba tartozó szerek késői kelést; hideg, nedves talajon törpenövést okozhatnak. A növények tömzsik maradnak; a hipokotil duzzadt; a gyökérszövet gyengén fejlett lehet, szegényes oldalgyökérszettel. Gyökérszövetburjánzás is előfordulhat, duzzadt, hasadt gyökércsúccsal.
- *Difenil-éter-származékok* (pl.: Blazer): A károsodott növényeken gyűrt és foltos levelek, növekedés gátlás figyelhető meg, magasabb dózis esetén pedig a levelek vörös-narancssárga színűek lesznek. Más szerekkel való együttes kiszórás, speciális adalékok, nagy meleg, magas páratartalom és napsütés növelhetik a kárt, melyet a növény általában 3–4 hét alatt kihever. Azonban termésvesztés léphet fel huzamosabb ideig fennálló stressz (hőség, aszály) következményeként.

- *Imazaquin* (pl. Scepter): Vetés előtti és kelés utáni alkalmazása törpenövést, fiatal levelek időszakos sárgulását, az állomány egyenetlen magasságát eredményezheti. Károsodás során az internódiumok rövidülése figyelhető meg; a gyökérszőrök és a másodlagos gyökerek gyérek lesznek vagy üvegmosókefe-szerűek, a főgyökér csúcsa pedig sérült lehet. A károsodást növeli a stressz (erős esőzések a felhasználást követően, aszály, hőség, gyökérpatozések és fonálférgesek) és a szer túlzott adagolása. Hosszan tartó károsodás, termés kiesést eredményezhet.

Szójában nem engedélyezett szerek által okozott tünetek:

- *Benzoesav-származékok* (pl.: Banvel): A levélkéik bepöndörödnek, a szár megcsavarodik, a csúcsi rügy fejlődése megáll, komoly károsodás esetén elágazódás fordul elő. A károsodást a permetezés közvetlenül, vagy az ez utáni párolgás okozhatja. Az előbbiből származó kár komolyabb, az utóbbi pedig az egész táblát érintheti. Ha a károsodás a szója reprodukív szakaszában történik, termés csökkenésre lehet számítani.
- *Fenoxisav-származékok* (pl.: 2,4-D, 2,4-DB, 2,4-D aminosó 450 SL, Dikamin D, Dezormon, DMA-6): Csavart szár és levélnyel, megvastagodott, kérgesedett szár és deformált, húzott, gyűröttnek tűnő, kanalasodó levelek figyelhetőek meg e származékok okozta károsodás esetén. Komoly károsodás termés csökkenést okozhat, különösen virágzáskor, terméskötéskor és hüvelytelítődés idején. Ezek a károsodások csökkent hüvelytelítődést és hüvelyfejlődést eredményeznek, a növények pedig zöldek maradnak egészen a fagyok beálltáig.

Magyar – Bognár (2011) Ostffyasszonyfán, a szójában gyakrabban használt preemergens herbicidek és kombinációik fitotoxikus hatásának összehasonlító vizsgálatát végezték el szabadföldi körülmények között. A kísérletükben alkalmazott kezelések közül, egyedül a Wing-P (4 l/ha) + Pledge 50 WP (0,08 kg/ha) kombinációja okozott a szójanövényeken kisebb mértékű fitotoxikus tüneteket (alsó levélpár barnulása, elszáradása) és átmenetileg a fejlődésben is visszafogták az állományt. A későbbiekben a növények e károsodásokat maradéktalanul kiheverték, és a termésre már kimutatható negatív hatása nem volt. Megállapították, hogy a készítmények megfelelő szelektivitással rendelkeznek, és szélsőségesen csapadékos évjáratban is alkalmasak lehetnek a szelektív gyomirtásra, ugyanakkor különös figyelemmel kell lenni a kombinációk összeállításánál az egyes hatóanyagok esetleges károsodást kiváltó kölcsönhatásaira is.

A szója vegyszeres gyomirtásával kapcsolatos legújabb kutatási eredmények

Ughy – Magyar (2012) Szombathely határában kisparcellás gyomirtási kísérletet végeztek szójában. Fő célkitűzésük, a Magyarországon engedélyezett és a gyakorlatban használt herbicid hatóanyagok, ill. kombinációk biológiai hatékonyságának és szelektivitásának azonos agroökológiai viszonyok közötti összehasonlító vizsgálata volt. Ennek során, 12 engedélyezett készítményt [dimetenamid-P (Spectrum), dimetenamid-P + pendimetalin (Wing-P), flumioxazin (Pledge 50 WP), S-metolaklór (Dual Gold 960 EC), klorometilazon (Command 48 EC), linuron (Afolon Dispersion), metribuzin (Sencor 70 WG), pendimetalin (Stomp Super), propizoklór (Proponit 720 EC), quizalofop-P-etil (Targa Super), imazamox (Pulsar 40 SL), tífenszulfuron-metil (Refine 50 SX)] vontak vizsgálatba, melyből 11 kezelést (7 preemergens, 4 pre + posztemergens) állítottak össze. A szelektivitás szempontjából, a flumioxazin +

S-metolaklór, valamint a *metribuzin* + *klorazon* + *S-metolaklór* kezelések bizonyultak a legkedvezőbbnek. Biológiai hatékonyság tekintetében az összes preemergens kezelés nagyon jó, ill. kitűnő gyomirtó hatást biztosított. A pre- (*dimetenamid-P* + *pendimetalin*) + posztemergens (*tifenszulfuron-metil*) kombináció kezdetben jó gyomirtó hatású volt gyenge fitotoxicitás mellett, azonban a későbbi gyomkelést megakadályozni nem tudta, így a terület a betakarítás idejére elgyomosodott. A pre (*dimetenamid-P* + *pendimetalin*) + poszt (*imazamox*) kombináció jó gyomirtó hatásának bizonyult a *Cirsium arvense* ellen, gyenge-közepes fitotoxicitás mellett. Megállapították, hogy a magról kelő gyomnövényekkel fertőzött területeken elsősorban a széles hatásspektrummal rendelkező preemergens készítmények használata szükséges. Ahol az évelő gyomnövények is károsítanak (pl. *Cirsium arvense*), ott az imazamox hatóanyagú herbicid jól időzített posztemergens alkalmazásával oldható meg a védekezés.

Merész (2014a) az újmohácsi Margittasziget 92 Kft. gyomviszonyait illetve alkalmazott szója gyomirtási technológiáját ismertetve leszögezi, hogy nehezen irtható egy és kétszikű gyomok egyaránt megtalálhatók a területen. Utóbbiak közül az *Ambrosia artemisiifolia*, a *Datura stramonium*, a *Chenopodium* spp. és a *Xanthium* spp. gyomnövényeket említi, mint tömegesen előforduló fajokat. A vegyszeres gyomirtás alapozása posztemergens készítményekre történik. Egyes területeken a gyomnyomás mértékétől és a gyomösszetételtől függően, Pledge 50 WP-vel történő preemergens gyomirtást is végeznek. Az első posztemergens kezelés a gyomok fejlettségéhez igazítva történik, Refine 50 SX herbicid engedélyezett dózisának a felével, a szója első összetett levelének megjelenését követően, amikor a kétszikű gyomok 2–4 leveles állapotban vannak. Ennek hatása kb. 20 nap védeltséget biztosít, majd új gyomkelés kezdődik. Az első kezelést túlélő gyomok újrAhajtanak, ezért a Pulsar 40 SL 1 l/ha dózissal történik a permetezés, a gyomok fejlettségétől függően. Szükség esetén még egyszeri permetezés szükséges a Refine 50 SX korábban fel nem használt másik fél dózisával. Az évelő egyszikűek elleni kezelést (pl. *Sorghum halepense*), nem a kétszikűirtó készítményekkel kombináltan, hanem külön menetben végzik. A herbicid hatás függ a kijuttatás és az azt követő körülményektől, így a biztosabb hatás érdekében a vegyszeres gyomirtás mechanikai gyomirtással kombináltan történik 12-soros Garford kultivátorral addig, amíg a kultivátor gerendelye a szója sorok felett azok károsítása nélkül elfér.

Molnár – Csik (2014) szerint Pledge 50 WP 0,08 kg/ha dózisával végzett preemergens alapgyomirtás a kezelést követő 30–40 mm bemosó csapadékkal együtt sikeresnek bizonyult egy családi gazdaságban, azonban az alapgyomirtás után a *Cirsium arvense* újra megjelent a talajfelszínen. Az állományban végzett Pulsar (1,0 l/ha), valamint Refine (15 g/ha) gyomirtás nem volt teljesen megfelelő, melynek magyarázata a hosszantartó, alacsony hőmérséklet. A területre jellemző magról kelő egyszikű gyomnövény, az *Echinochloa crus-galli* kezdte elhagyni a legérzékenyebb (1–3 leveles) stádiumot, a magról kelő kétszikűek, az *Ambrosia artemisiifolia*, a *Chenopodium* spp., az *Amaranthus* spp. pedig még csak ekkor indultak fejlődésnek. A vegyszeres kezelés a kétszikűek nagyobb számban megjelenését követően történt, a hatékonyság érdekében, így a kétszikű gyomok „eltűntek a tábláról”, viszont az *Echinochloa crus-galli* fejlettebb, túlélő egyedei megerősödtek. A vegyszeres kezelés a *Cirsium arvense* évelő gyomot is károsította. Rozsdabarna színű foltok lettek megfigyelhetőek a szója levelének színén és fonákján, melyek valószínűleg a Pulsarral végzett állománykezelés hatására alakultak ki. Ezt követően a június második dekádjában emelkedő hőmérséklet hatására a szója gyors növekedésnek indult, így a gyomirtó szer okozta foltok is eltűntek

a levelekről. A herbicid kezelést végül néhány *Ambrosia artemisiifolia* élte túl, valamint a *Cirsium arvense* és az *Echinochloa crus-galli* egyedek erősödtek meg kisebb számban.

Jelen közleményünkben a témával kapcsolatos hazai szakirodalmat tekintettük át, így azokat a gyakorlati tapasztalatokat és technológiai ajánlásokra vonatkozó információkat, melyek nem kerültek publikálásra, a szemle cikkünk nem ölelhette fel. A szójában aktuálisan engedélyezett készítményeket az érdeklődők megtalálhatják a „Növényvédő szerek, termésmenvelő anyagok” című, évente megjelenő kiadványban, illetve Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal honlapján, amely az alábbi címen érhető el: <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso>.

Köszönetnyilvánítás

Készült az OTKA K111921 pályázat támogatásával.

Irodalomjegyzék

- Balikó S. (2014): A szója egyetemes és hazai története. *Agro Napló*, 18 (1): 68–70.
- Balikó S. – Bódis L. – Kralovánszky U.P. (2005): A szója termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 217 pp.
- Balikó S. – Fülöpné Kuszák K. (2009): Amit a szójáról tudni kell. S-Press 5 Kft., Szeged, Hungary. pp. 34–45.
- Balikó S. – Bódis L. – Kralovánszky U.P. (2011): Ötezer éves növényünk, a szója. *Gyakorlati Agrofórum*, 22 (4): 10–13.
- Bányai T. (2015): A hazai GMO-mentes szója helyzete és jövője. *Holstein Magazin* 23 (1): 24–25.
- Blazsek K. – Magyar L. – Pinke Gy. (2015): Szójajetések gyomfelvételezése Észak-nyugat Magyarországon. 61. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, Összefoglaló. p. 71.
- Bosnyákné Egri H. – Balikó S. – Dobszai-Tóth V. – Kun Á. (2014): A szója növényvédelme. *Agro Napló*, 18 (5): 54–56.
- Dobszai-Tóth V. (2013): Hüvelyesek – Szója. *In: Kádár A. (szerk.): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Kiadja a szerkesztő, Budapest. pp. 268–275.*
- Fülöpné Kuszák K. (2012): A szójatermesztés kritikus elemei. *Agrofórum* 23 (4): 10–14
- Gara S. (2010): Hüvelyesek – Szója. *In: Kádár A. (szerk.): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Kiadja a szerkesztő, Budapest. pp. 244–262.*
- Gimesi A. (1987): Gyomnövények, gyomirtás. *In: Kurnik E. – Szabó L. (szerk.): A szója. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 163–164.*
- Kajdi F. – Győri T. (2009): A szójatermesztés technológiai kérdései. *Növényvédelem* 45 (3): 148–156.
- Kádár A. (1973): A gyomirtó szerek gyakorlati felhasználása. *Szójabab. In: Ujvárosi M. (szerk.): Gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 223.*
- Kovács M. – Kránitz L. – Madarász I. – Magyar R. – Palakovics Sz. – Pethő J. – Rezneki R. – Szabó E. – Szerletics A. – Sztahura E. – Tengerdi G. – Zsemle V. (2015): Zöldítés. *Gazdálkodói Kézikönyv. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest, 61 p.*
- Magyar L. (2013): Megbízható japán megoldások a szója növényvédelméhez. *Agrofórum*, 24 (4): p. 32.

- Magyar L. – Bognár I. (2011): Különböző preemergens szója gyomirtási technológiák fitotoxikus hatásának vizsgálata. XXI. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Keszthely, Összefoglaló. p. 90.
- Merész B. (2014a): Szójatermesztés a Margittasziget 92 Kft.-ben. Agrofórum 25 (4): 18–20.
- Merész B. (2014b): A szója betakarítása. Agro Napló 18 (8): 90.
- Molnár E. – Csik Z. (2014): Első próbálkozásunk a szója termesztésével. Agrofórum 25 (4): 22–26.
- Reisinger P. (1997): A szója gyomnövényei. A szója gyomirtása. In: Glits M. – Horváth J. – Kuroli G. – Petróczi I. (szerk.): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 162–167.
- Reisinger P. (2011): Szója (*Glycine max* L. MERR.). In: Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 544–546.
- Reisinger P. – Borsiczky I. – Eöry T. (2012): Repcetermesztés 45 cm-es sortávolságra, mulcsos technológiával. In: Eöry T. (szerk.): Versenyképes repcetermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 143–151
- Szentey L. (2003): A szója gyomirtása. Növényvédelmi Tanácsok 12 (5): 26–27.
- Ubrizsy G. – Gimesi A. (1969): A vegyszeres gyomirtás gyakorlata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 173–175.
- Ughy P. – Magyar L. (2012): Tapasztalatok és lehetőségek a szója vegyszeres gyommentesítésében. XXII. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Keszthely, Összefoglaló. p.118.
- Varga J. (1992): Szója. In: Bocz E. (szerk.): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 474–491.
- Zareczky A. – Treitz J. (2009): A szója védelme. Növényvédelem 45 (3): 131–147.
- Zsiga L. (2010): Egyre jelentősebb növény a szója Zala megyében. Gyomnövények, Gyomirtás XI. (1): 52–65.

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Blazsek Katinka¹ – Pinke Gyula¹ – Reisinger Péter¹ – Magyar Gerda² – Magyar László¹

¹NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Környezettudományi Intézet, H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, H-1117 Budapest Péter sétány 1/C.

e-mail: magyardr@t-online.hu

GYOMBIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA

A termesztett köles (*Panicum miliaceum* L.) alakkörének magmorfológiai vizsgálata

MAGYAR LÁSZLÓ¹ – CSISZÁR VERONIKA¹ –
NÁDASYNÉ IHÁROSI ERZSÉBET¹ – MAGYAR GERDA² – KIRÁLY GERGELY³

¹Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet,
Budapest

³Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet,
Sopron

Érkezett: 2015. 03. 03.

Elfogadott: 2015. 05. 28.

Összefoglalás

A termesztett köles (*Panicum miliaceum* L.) alakkörének gyomosító alakjai évtizedek óta meghatározó szerepet játszanak a hazai kapásvetések gyomnövényzetének kialakításában. Pontos azonosításuk az eltérő biológiai sajátosságaikból adódó védekezési nehézségek miatt nélkülözhetetlen. Az egyes taxonok meghatározását elősegítő morfológiai paraméterek megismerése – a rendelkezésre álló határozókulcsok hiányából adódóan – szintén időszerű feladat. Elkülönítésükre rendelkezésre állnak külföldi referenciák, amelyek azonban egyes esetekben nem meggyőzőek.

A hazai állományok morfológiai viszonyainak tisztázása érdekében összehasonlító magmorfológiai vizsgálatokat végeztünk. Megállapítottuk, hogy a termesztett köles alakkör gyomosító taxonjainak (*Panicum miliaceum* subsp. *miliaceum*, subsp. *ruderales*, subsp. *agricola*) magvai között szignifikáns méret- és tömegbeli különbségek tapasztalhatók. Valamennyi vizsgált paraméter (magszélesség, maghosszúság, ezermagtömeg) tekintetében a legmagasabb értékeket a *P. miliaceum* subsp. *miliaceum* esetében mutattuk ki. Ugyanakkor méréseink alapján a legkeskenyebb és egyúttal legkönnyebb magvakkal a subsp. *ruderales*, a legrövidebbekkel pedig a subsp. *agricola* rendelkezik. Eredményeink nagyságrendileg megfelelnek a külföldi vizsgálatok vonatkozó adatainak.

Kulcsszavak: *Panicum miliaceum*, taxonómia, intraspecifikus változatosság, magszélesség, maghosszúság, ezermagtömeg

Study on seed morphology of the *Panicum miliaceum*-aggregate in Hungary

LÁSZLÓ MAGYAR¹ – VERONIKA CSISZÁR¹ –
ERZSÉBET NÁDASYNÉ IHÁROSI¹ – GERDA MAGYAR² – GERGELY KIRÁLY³

¹University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute for Plant Protection, Keszthely

²Eötvös Loránd University, Faculty of Science, Institute of Biology, Budapest

³University of West Hungary, Faculty of Forestry, Sopron

Summary

The weedy representatives of Proso millet (*Panicum miliaceum* L.) cause serious plant protection problems in Hungarian maize fields. Due to the difficulties of the control, based on the different biological characteristics, their accurate identification is essential. Since the available identification keys for infraspecific taxa are not yet demonstrative, the investigation of the morphological features of *Panicum miliaceum*-aggregate is also important.

In order to study the morphological relations of the Hungarian populations, we carried out comparative seed morphological examinations. We established that the seeds of the weedy taxa of *Panicum miliaceum*-aggregate (*P. miliaceum* subsp. *miliaceum*, subsp. *rudemale*, subsp. *agricola*) are showing significant differences in size and seed mass. Among the examined characteristics (seed width, seed length, thousand seed mass), the highest values were measured in subsp. *miliaceum*. Moreover, based on our measurements, subsp. *rudemale* has the narrowest and lightest seeds and subsp. *agricola* has the shortest seeds. Our results are similar to those of foreign examinations.

Key words: *Panicum miliaceum*, taxonomy, intraspecific variation, seed width, seed length, thousand seed mass

Bevezetés

A termesztett köles (*Panicum miliaceum* L.) az emberiség egyik legősibb kultivált növényei közé tartozik. Származását tekintve Közép-Ázsiai eredetű, a Kárpát-medencében az újkőkor kezdete óta folyamatosan termesztik. Egykor a nomád népek kedvelt, csaknem egyedüli gabonájaként vált ismerté, később abrak- és zöldtakarmányként is alkalmazták (Zohary – Hopf, 2000). Az utóbbi időben elsősorban madáreleségként hasznosítják, emberi táplálkozásra pedig nagyrészt biotermékként kerül forgalomba (Nagy – Ábrahám, 2010). Hazai vetésterülete nem számottevő, főleg másodvetésként termesztik, illetve a kipusztult vetések pótlására használják (Lazányi – Gocs, 1999).

Gazdasági jelentősége napjainkban elsősorban növényvédelmi szempontból kiemelkedő, ugyanis termesztett alakjából az idők során valószínűleg többszöri visszakereszteződés és mutációt követően (Scholz, 1983) gyomosító alakjai alakultak ki, és váltak veszélyes, jelentős kárral fenyegető gyomnövényekké.

Jóllehet a köles elvadult alakjainak gyomosításával kapcsolatban már a 19. század első feléből vannak hazai adataink (Terpó, 1983), a korábbi botanikai szakirodalom kizárólag, mint termesztett, számos kultúrváltozatban létező taxont említi, az elvadulást is a törzsalak-

hoz kötik (Soó – Kárpáti, 1968; Soó, 1973). Az alakkör képviselőinek gyomnövényként való tartós megjelenése és felszaporodása csak az 1970-es évek elején kezdődött, és az iparszerű kukoricatermesztés (monokultúra, korszerű betakarítógépek és hibridek, kloramino-triazinok egyoldalú, tartós használata) bevezetésével hozható összefüggésbe (Ujvárosi, 1973; Czimer – Csala, 1974). Előretörése a szegetális gyomflórában azóta is folyamatos, ma már a 10 legfontosabb gyomfaj egyike a hazai kukoricavetésekben (Karamán és mtsai, 2011).

A termesztett köles „gyomosító alakjainak” taxonómiai azonosítása Magyarországon időben elhúzódott, megítélésük ma sem egyértelmű. Elsőként Terpó-Pomogyi (1976) tesz említést egy, az elvadult gyomosító kultúrköles mellett gyakori, laza bugájú, fekete színű terméssel rendelkező „vadköles fajról”, melyet herbáriumi anyagok vizsgálatával *Panicum miliaceum* subsp. *ruderales* (Kitag.) Tzvelev-ként azonosítottak és „törékeny” illetve „gyomköles” néven került be a botanikai köztudatba (Terpó – Terpóné, 1979). A fentiek mellett, a közelmúltban végzett terepbotanikai vizsgálataink során sikerült azonosítanunk egy újabb önálló gyomosító köles alfajt, a Közép-Európában már az 1990-es évek elején leírt (Scholz – Mikoláš, 1991), de Magyarországról korábban egyértelműen még nem jelzett subsp. *agricola* Scholz et Mikoláš-t (Magyar – Király, 2012). Az utóbbi taxon fő jellemzője, hogy számos tulajdonságában intermedier jelleget mutat a törzsalak és a subsp. *ruderales* között, magyar elnevezésére a „vetési köles” nevet javasoltuk (Magyar – Király, 2014). A felsorolt taxonokat a szakirodalom különböző rangfokozaton tárgyalja, több esetben nem alfajként, hanem fajként sorolják fel őket (Simon, 1992; Penksza, 2009).

A *Panicum miliaceum*-alakkör hazai dominanciaviszonyait feltáró kutatások alapján ugyanakkor az is megállapítást nyert, hogy a termesztett köles törzsalakjának (subsp. *miliaceum*) napjainkban gyomosító szerepe nincs. A hazai gyomtársulásokban legfeljebb alkalmi adventivként (pl. árvakelésből) jöhet számításba, gyakorlati szempontból másik két alfajának (subsp. *ruderales*, subsp. *agricola*) van jelentősége (Magyar – Király, 2012). A közelmúlt laboratóriumi és szabadföldi kísérletei arra is rávilágítottak, hogy a hazánkban előforduló alfajok eltérő biológiai sajátosságokkal (magnyugalom, magbank képzés, csírázás és kelés, magtermelés) rendelkeznek, ezért az ellenük való hatékony védekezés pontos ismeretük nélkül nehezen valósítható meg (Magyar, 2012). Ennek érdekében megbízható azonosításukra a morfológiai bélyegek megismerése nélkülözhetetlen. A téma időszerűségét hangsúlyozza, hogy az alakok növekvő gazdasági jelentősége ellenére a meglévő magyar nyelvű határozókulcsok (Simon, 1992; Penksza, 2009) hiányosak és kiegészítésekre szorulnak.

Mindezek alapján vizsgálatunk fő célkitűzése a termesztett köles gyomosító alakjainak magmorfológiai tulajdonságokon (magalak és magtömeg) alapuló elkülönítése és magyarországi határozókulcsok pontosítása.

Anyag és módszer

Vizsgálatunkhoz a termesztett köles (*Panicum miliaceum*) alakkör mindhárom képviselőjének (subsp. *miliaceum*, subsp. *ruderales*, subsp. *agricola*) érett szemterméseiből gyűjtöttük be mintákat. Az ország 13 megyéjéből, elsősorban kukorica valamint napraforgó és szójabetésekből származó, összesen 48 magmintával végeztünk méréseket (1. táblázat). A begyűjtést követően a mintákat 30 napig szobahőmérsékleten, száraz körülmények között papírzacskóban tároltuk. Ezt követően mintánként 30–30 db átlagos fejlettségű mag szélességét és hosszúságát mértük meg a látóterében 0,1 mm-es skálával felszerelt sztereomikroszkóp

segítségével. Ahol a magok száma lehetővé tette, ott a minta ezermagtömegének mérésére is sor került. E tekintetben a subsp. *miliaceum* esetében 3, a subsp. *ruderales*-ből mindössze 2, a subsp. *agricola* magvaiból pedig 33 minta adatait tudtuk értékelni. Az ezermagtömeg megállapítására mintánként 3×100 db magot mértünk le digitális analitikai mérlegen.

Az adatok statisztikai értékelése varianciaanalízis segítségével történt. Az egyes alfajok eltérő mintaszáma miatt, a páronkénti összehasonlítást a Games-Howell teszttel (SPSS Statistics versions 16.0, Chicago, IL, USA: SPSS Inc., 2006) végeztük.

1. táblázat: A magminták begyűjtésére vonatkozó adatok
Table 1: Data on the collection of seed samples

Sorszám / Nr.	Gyűjtési hely / Locality	Gyűjtési idő / Time of collection	Kultúra / Crop
<i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>miliaceum</i>			
1.	Jánossomorja	2012.08.27	kukorica
2.	Rábakecöl	2014.10.09	kukorica
3.	Szombathely	2012.08.29	kukorica
<i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>ruderales</i>			
4.	Borsosgyőr	2012.09.05	kukorica
5.	Csánig I.	2012.09.09	kukorica
6.	Csánig II.	2012.09.05	kukorica
7.	Csorna	2012.08.02	kukorica
8.	Derecske	2012.08.19	kukorica
9.	Dunaszeg	2012.09.26	kukorica
10.	Jánossomorja	2012.09.05	kukorica
11.	Lövő	2012.08.15	kukorica
12.	Mikepércs	2012.08.19	kukorica
13.	Vásárosmiske	2012.09.09	kukorica
14.	Zalaszabar	2012.09.02	kukorica
<i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>agricola</i>			
15.	Alap	2012.08.22	kukorica
16.	Alsóújlak	2012.08.21	kukorica
17.	Bábolna	2012.08.24	kukorica
18.	Dunaszeg	2012.09.26	kukorica
19.	Egervár	2012.08.24	kukorica
20.	Enying	2012.08.22	kukorica
21.	Fadd	2012.08.26	kukorica
22.	Feketeerdő	2012.08.01	kukorica

Az 1. táblázat folytatása
Continuation of Table 1

Sorszám / Nr.	Gyűjtési hely / Locality	Gyűjtési idő / Time of collection	Kultúra / Crop
23.	Gara	2012.08.22	kukorica
24.	Gerjen	2012.08.27	kukorica
25.	Györszentiván	2012.08.16	kukorica
26.	Hévíz	2012.08.21	kukorica
27.	Kenyeri	2012.08.21	napraforgó
28.	Kiskunfélegyháza	2012.08.25	napraforgó
29.	Kiskunhalas	2012.08.22	kukorica
30.	Komárom	2012.08.24	kukorica
31.	Lajoskomárom	2012.08.25	kukorica
32.	Lázi	2012.08.24	kukorica
33.	Lovászpata	2012.08.23	kukorica
34.	Mezőhegyes I.	2012.08.25.	kukorica
35.	Mezőhegyes II.	2012.08.25.	kukorica
36.	Nagygyimót	2012.08.23	kukorica
37.	Rimóc	2012.08.17.	kukorica
38.	Sárvár	2012.08.23	kukorica
39.	Somlósőzlős	2012.08.23	kukorica
40.	Szalapa	2012.08.23	kukorica
41.	Szil	2012.08.16	szója
42.	Szombathely	2012.08.29	kukorica
43.	Tarján	2012.08.24	kukorica
44.	Tata I.	2012.08.24	kukorica
45.	Tata II.	2012.08.24	kukorica
46.	Újrónafő	2012.08.16	szója
47.	Újszász	2012.08.23	napraforgó
48.	Gamás	2012.09.07	kukorica

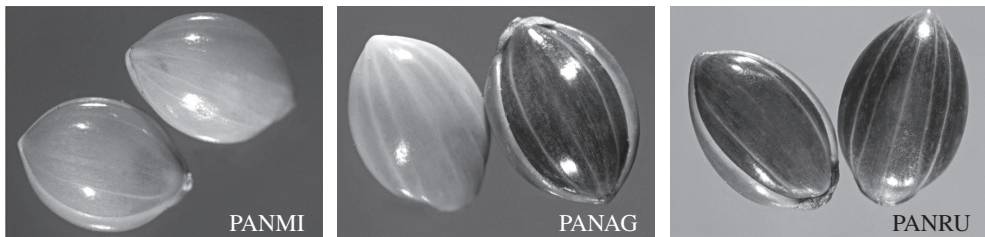
Eredmények és következtetések

Magmorfológiai vizsgálataink eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze. Az alakkör képviselőinek szemterméseit az 1. ábrán mutatjuk be. Az egyes paraméterek alfajenkénti eloszlási adatait grafikusán is ábrázoltuk, középső értékeit pedig box-plot diagramok segítségével szemléltetjük.

2. táblázat: A termesztett köles (*Panicum miliaceum*) alakkörébe tartozó taxonok magmorfológiai vizsgálatának eredményei

Table 2: Results of the seed morphological examination of the *Panicum miliaceum*-aggregate

Ismérv / Features	subsp. <i>miliaceum</i>	subsp. <i>agricola</i>	subsp. <i>ruderales</i>
Szemtermés szélessége / Width of seeds (mm)	2,12–2,90	1,92–2,43	1,85–2,15
Szemtermés hosszúsága / Length of seeds (mm)	3,00–3,75	2,82–3,55	3,00–3,55
Szemtermés ezermagtömege / Thousand seed mass (g)	5,6–7,2	3,6–6,0	3,8–4,7
Megnyúltsági mutató átlaga / Average of ratio of length and width	1,30	1,47	1,59



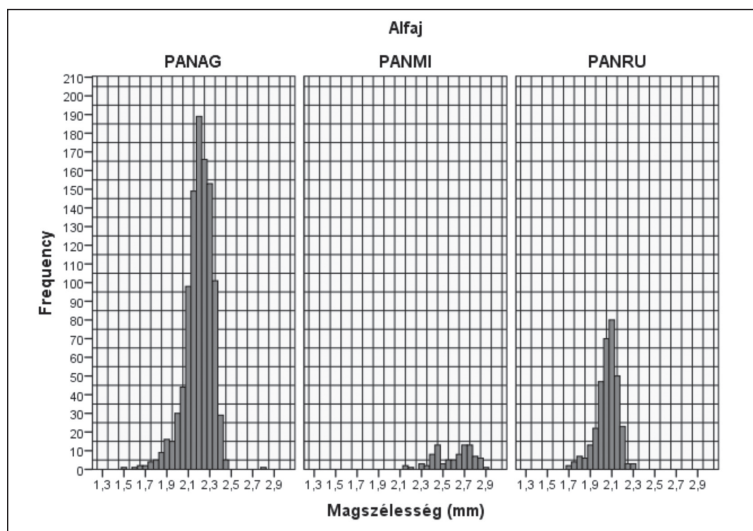
1. ábra: A termesztett köles (*Panicum miliaceum*) alakkörébe tartozó taxonok szemtermései 2,5 ×-es nagyításban (PANMI: subsp. *miliaceum*, PANAG: subsp. *agricola*, PANRU: subsp. *ruderales*)
(fotó: Pintér Cs.)

Figure 1: The caryopses of the *Panicum miliaceum*-aggregate magnified 2.5 ×
(Photo: Cs. Pintér)

A magvak szélessége

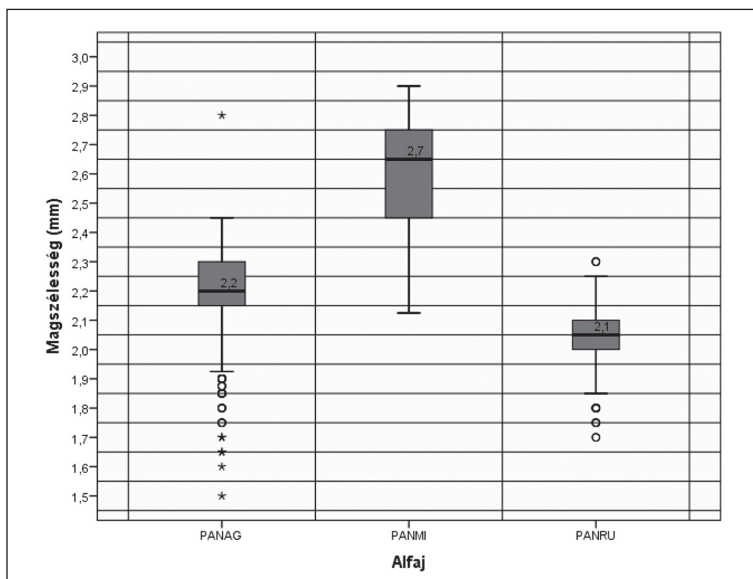
Az elvégzett varianciaanalízis (ANOVA) mindhárom alfaj magvainak szélessége között $P=5\%$ szinten szignifikáns különbségeket igazolt. Az egyes *Panicum miliaceum* taxonok magszélességi adatait elemezve (2. és 3. ábra) megállapítható, hogy a köles gyomosító alfajai közül legszélesebb magvakkal a subsp. *miliaceum* rendelkezik, helyzeti középértékük 2,65 mm. Nagyságrendben ezt követik a vetési köles (subsp. *agricola*) magjai, amelyek szélesség értékeinek mediánja 2,20 mm. Méréseink alapján legkeskenyebb magvakkal a gyomköles rendelkezik, amelynek leggyakoribb magszélesség értéke 2,05 mm.

Ezek az adatok összhangban vannak Scholz – Mikolász (1991) más Közép-európai magmintákkal végzett mérési eredményeivel, melynek során a subsp. *agricola* szemtermésének átlagos szélességét 1,9–2,3 mm, a subsp. *ruderales* magvainál 1,6–2,1 mm, a subsp. *miliaceum* magok esetében pedig 2,1–2,2 mm-nek találták. Adler és mtsai (1994) határozójában a subsp. *ruderales* esetében a mérési eredményeinkhez nagyságrendileg hasonló



2. ábra: A termesztett köles (*Panicum miliaceum*) alakkör taxonjainak magmorfológiai vizsgálata: a magszélesség eloszlása (PANAG: *subsp. agricola*, PANMI: *subsp. miliaceum*, PANRU: *subsp. ruderales*)

Figure 2: The seed morphological examination of the *Panicum miliaceum*-aggregate: frequency of seed width



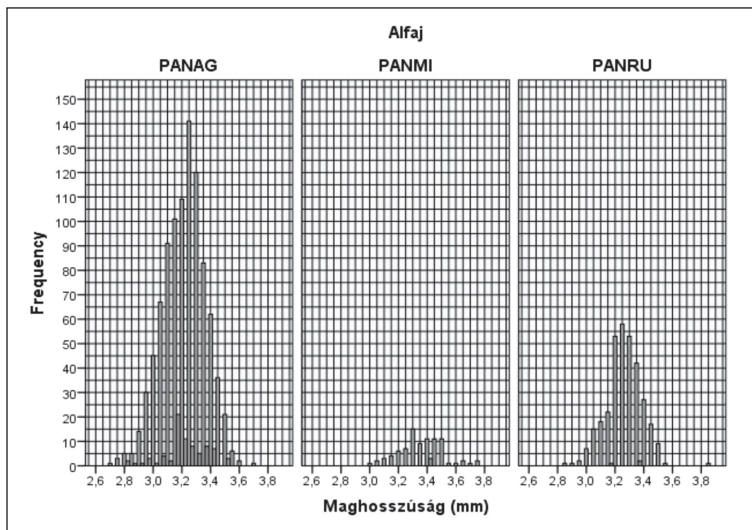
3. ábra: A termesztett köles (*Panicum miliaceum*) alakkör taxonjainak magmorfológiai vizsgálata: a magszélesség középső értékei (PANAG: *subsp. agricola*, PANMI: *subsp. miliaceum*, PANRU: *subsp. ruderales*)

Figure 3: The seed morphological examination of the *Panicum miliaceum*-aggregate: the median of seed width

adatokkal [1,5–1,9 (–2,1mm)] találkozhatunk, ezzel szemben a másik két alfajra (subsp. *miliaceum*, subsp. *agricola*) vonatkozóan a mag szélesség (2,0–2,3 mm) tekintetében nem tesz különbséget. Ugyanakkor érdekes, hogy kanadai vizsgálataiban Bough és mtsai (1986) a subsp. *ruderales* magvaira vonatkozóan mindössze 1.5–1,75 mm-es szélességi adatokat közöl.

A magvak hosszúsága

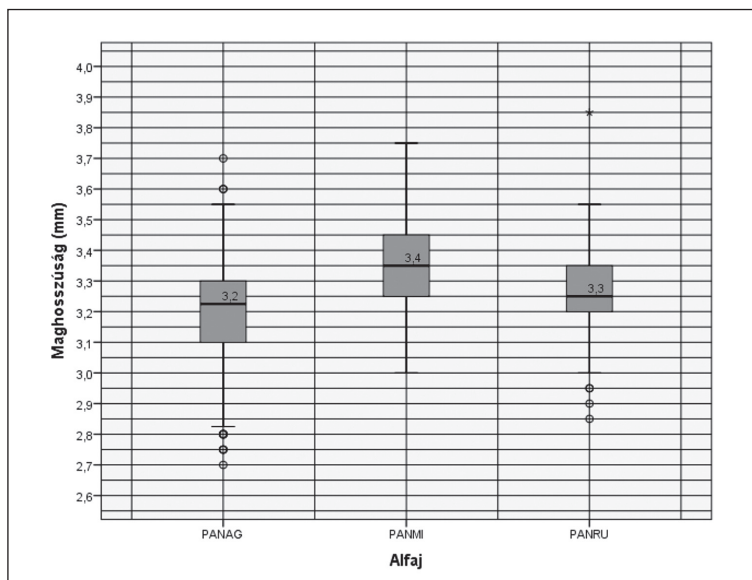
Az egyes köles alfajok szemterméseinek hosszúsága között szintén ($P=5\%$) szignifikáns különbség állapítható meg. A vizsgált magminták közül a subsp. *miliaceum* magvai bizonyultak a leghosszabbnak, ezt nagyságrendben a subsp. *ruderales* szemtermései követik, a legrövidebbnek pedig a subsp. *agricola* magvait találtuk (2. táblázat). Az egyes alfajok maghosszúsági adatainak elemzéséhez elkészített eloszlási hisztogram (4. ábra), illetve box-plot diagram (5. ábra) alapján megállapítható, hogy a leghosszabb magvakkal rendelkező subsp. *miliaceum* taxon mediánja 3,35 mm. A gyomköles magvak hosszúságának középső értéke 3,25 mm, a vetési köles esetében pedig 3,22 mm.



4. ábra: A termesztett köles (*Panicum miliaceum*) alakkör taxonjainak magmorfológiai vizsgálata: a maghosszúság eloszlása (PANAG: subsp. *agricola*, PANMI: subsp. *miliaceum*, PANRU: subsp. *ruderales*)

Figure 4: The seed morphological examination of the *Panicum miliaceum*-aggregate: frequency of seed length

Scholz – Mikoláš (1991) összehasonlító vizsgálatában a termesztett köles magvainak hosszát 2,9–3,2 mm, a gyomköles termésének hosszát 2,6–3,1 mm, míg a vetési kölesét, átlagosan 2,6–3,3 mm-nek állapították meg. Bough és mtsai (1986) adatai alapján azonban megfigyelhető, hogy a tengerentúlon előforduló subsp. *ruderales* populációk szemtermései szélességük mellett, hosszúságuk tekintetében (2,5–2,75 mm) is eltérést mutatnak, ami azt sugallja, hogy az Európában gyomosító társaikéhoz képest apróbb magvakkal rendelkeznek.



5. ábra: A termesztett köles (*Panicum miliaceum*) alakkör taxonjainak magmorfológiai vizsgálata: a maghosszúság közepső értékei (PANAG: subsp. agricola, PANMI: subsp. miliaceum, PANRU: subsp. ruderales)

Figure 5: The seed morphological examination of the *Panicum miliaceum*-aggregate: the median of seed length

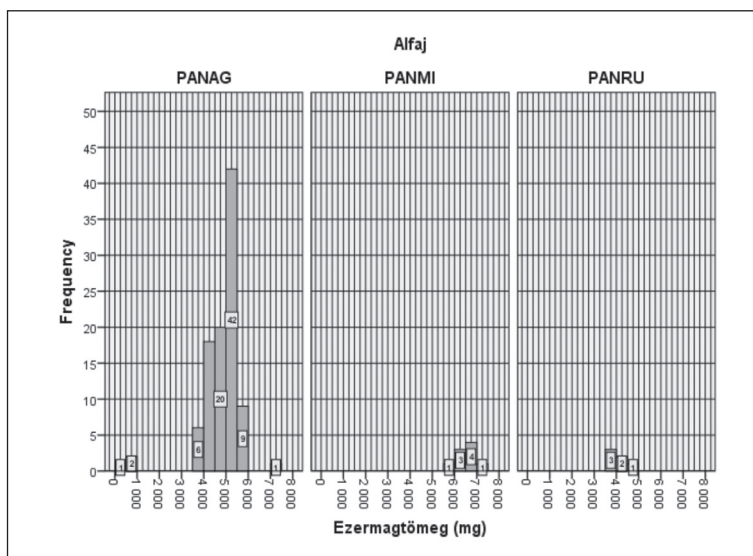
A magvak szélességének és hosszúságának ismeretében lehetőség adódott egy másik, magalakot jellemző paraméter, a Csontos (2010) által kidolgozott ún. „megnyúltsági mutató” kiszámítására is, ami a termés hosszúságának és szélességének hányadosa. Ez alapján az egyes alfajok magvainak átlagos megnyúltsági mutatója (2. táblázat) sorrendben a következő: gyomköles (1,59) > vetési köles (1,47) > termesztett köles (1,30).

A magvak tömege

A legismertebb hazai szakirodalom (Schermann 1967) tág ezermagtömeg-intervallumot (4–6 g) közöl és az intraspecifikus taxonokat sem különíti el. Ezért az egyes alakok elkülönítésének érdekében a begyűjtött magmintákból ezermagtömeg méréseket is végeztünk. Az adatok statisztikai elemzése az alfajok magvai között igazolható ($P=5\%$) tömegbeli különbségeket mutatott. Mérési eredményeink alapján (2. táblázat, 6. és 7. ábra) ezermagtömeg tekintetében a következő rangsor állítható fel: subsp. *miliaceum* > subsp. *agricola* > subsp. *ruderales*.

A köles alfajok magvainak tömegét tárgyaló külföldi források közül a legátfogóbb európai tanulmány (Scholz – Mikoláš 1991) szerint a subsp. *agricola* átlagos ezermagtömege 4,71–5,15 g, a subsp. *ruderales* esetében 3,11–4,61 g, a subsp. *miliaceum* esetében pedig 5,68–5,76 g. Szintén jelentős Hügin (2010) munkája, aki megállapította, hogy a subsp. *miliaceum* ezermagtömege leggyakrabban a 6,0–6,4 g, a subsp. *agricola*-é az 5,0–5,4 g-os, a subsp. *ruderales*-é pedig a 4,0–4,4 g-os tartományba esik. A *P. miliaceum*-alakkör tengerentúlon előforduló, általuk „gyomosító biotípusok”-nak nevezett,

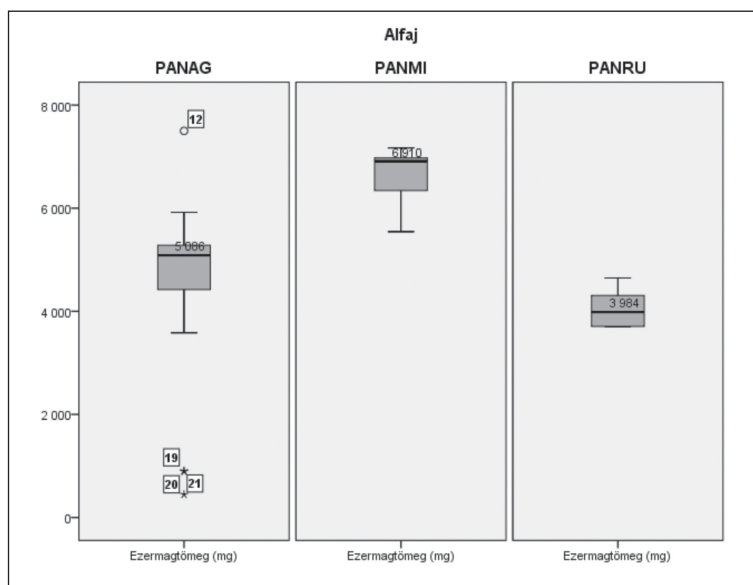
képviselőinek magtömegére vonatkozóan Moore – Cavers (1985), valamint Bough és mtsai (1986) közölnek adatokat. Az előbbi szerzők Kanadában gyűjtött magmintákkal végzett vizsgálataiban a subsp. *miliaceum* ezermagtömegét 4,9–6,2 g-nak, a subsp. *ruderales*-ét pedig 3,7–3,8 g-nak találták. Ugyanakkor Bough és mtsai (1986) megállapították, hogy a subsp. *ruderales* ezermagtömege a begyűjtés időpontjától függően 3–4,2 g között ingadozott. A nagyobb magtömeget a nyár közepén begyűjtött minták, az alacsonyabb magtömeget pedig az ősszel begyűjtött minták esetében tapasztalták.



6. ábra: A termesztett köles (*Panicum miliaceum*) alakkör taxonjainak magmorfológiai vizsgálata: az ezermagtömegek gyakorisága (PANAG: subsp. *agricola*, PANMI: subsp. *miliaceum*, PANRU: subsp. *ruderales*)

Figure 6: The seed morphological examination of the *Panicum miliaceum*-aggregate: frequency of thousand seed mass

Az elvégzett mérések eredményeit összefoglalva megállapítottuk, hogy a *Panicum miliaceum* alakkörébe tartozó egyes alfajok magvai között szignifikáns méret- és tömegbeli különbség tapasztalható. Mind a magvak szélessége, hosszúsága, valamint azok tömege között jelentős eltérés mutatható ki, amely az eddig ismert morfológiai paraméterek figyelembe vétele mellett segítséget nyújthat az egyes taxonok elkülönítésében. Ugyanakkor azonban azt is meg kell jegyezni, hogy a mintavételi helyek eltérő termőhelyi és környezeti adottságai jelentős mértékben befolyásolhatják a képződő köles magvak morfológiai sajátosságait is. Emellett figyelembe kell venni a magvak begyűjtésének időpontját is, mivel azok tömege a vegetációs időszak előrehaladtával folyamatosan csökken az egész anyanövényen, sőt egy-egy virágzaton belül is (Kane – Cavers, 1992). Mindezek ellenére a vizsgált magmorfológiai paraméterek hasznos adatokkal egészítik ki a *P. miliaceum* alakkörébe tartozó alfajokkal kapcsolatos morfológiai ismereteinket, azonban az egyes bélyegek önmagukban korlátozottan alkalmazhatók.



7. ábra: A termesztett köles (*Panicum miliaceum*) alakkör taxonjainak magmorfológiai vizsgálata: az ezermagtömeg középítő értékei (PANAG: *subsp. agricola*, PANMI: *subsp. miliaceum*, PANRU: *subsp. ruderales*)

Figure 7: The seed morphological examination of the *Panicum miliaceum*-aggregate: the median of thousand seed mass

Az alakkör két „szélső” tagja (*subsp. miliaceum*, *subsp. ruderales*) több paraméter tekintetében határozottan elválik, míg a köztes jellegű *subsp. agricola* mindkét taxonnal átfedéseket mutat. Így a termesztett köles különböző gyomosító alakjainak biztos azonosításához továbbra is valamennyi eddig vizsgált ismérv (vö. Magyar – Király, 2012) egyidejű tanulmányozása szükséges. A vizsgálat során mindig törekedni kell az adott állomány tipikus egyedeinek megmintázására, lehetőség szerint minél több példány alapján.

Irodalom

- Adler, W. – Oswald, K. – Fischer, R. (1994): Rispenhirse, „Hirse“ / *Panicum*. In: Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Stuttgart, pp. 1041–1042.
- Bough, M. A. – Colosi, J. C. – Cavers, P. B. (1986): The major weedy biotypes of proso millet (*Panicum miliaceum*). *Can. J. Bot.* 64: 1188–1198.
- Czímber Gy. – Csala G. (1974): Adatok a monokultúrás kukoricavetésekben gyomosodást okozó köles (*Panicum miliaceum* L.) terjedéséről. *Növénytermelés* 23 (3): 207–217.
- Csontos P. (2010): A természetes magbank, valamint a hazai flóra magökológiai vizsgálatának új eredményei. *Kanitzia* 17: 77–110.
- Hügin, G. (2010): *Panicum dichotomiflorum*, *P. hillmanii*, (*P. laevifolium*), *P. miliaceum* *subsp. agricola*, *P. miliaceum* *subsp. ruderales* und *Setaria faberi* in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. *Ber. Bot. Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschl.* 6: 31–68.

- Kane, M. – Cavers, P. B. (1992): Patterns of seed weight distribution and germination with time in a weedy biotype of proso millet (*Panicum miliaceum*). *Can. J. Bot.* 70: 562–567.
- Karamán J. – Magyar L. – Novák R. – Gólya G. (2011): Termesztett köles (*Panicum miliaceum* L.). *In:* Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (szerk.): Az Ötödik Országos Gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest, pp. 113–122.
- Lazányi J. – Gocs L. (1999): A köles termesztése. *Gyakorlati Agrofórum* 10 (1): 48–51.
- Magyar L. (2012): Újabb adatok a *Panicum miliaceum* L. alakkörébe tartozó gyomosító alfajok csírázásbiológiájának ismeretéhez. 58. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2012. p. 62.
- Magyar L. – Király G. (2012): Kiegészítések a *Panicum miliaceum* L. alakkörének ismeretéhez. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 13 (2): 29–40.
- Magyar L. – Király G. (2014): Mai szemmel a *Panicum miliaceum* L. alakkörének hazai taxonjairól. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 15 (1–2): 93–94.
- Moore, D. R. J. – Cavers, P. B. (1985): A comparison of seedling vigour in crop and weed biotypes of proso millet (*Panicum miliaceum*). *Can. J. Bot.* 63: 1659–1663.
- Nagy L. – Ábrahám É. B. (2010): Köles (*Panicum miliaceum* L.). *In:* Gondola I. (szerk.): Az alternatív növények szerepe az Észak-alföldi Régióban. Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Kutatóintézetek és Tangazdaság. Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza, pp. 247–252.
- Penksza K. (2009): *Poaceae* (Gramineae). *In:* Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. ANP Igazgatóság, Jászvafő, pp. 498–540.
- Schermann Sz. (1967): Magismeret. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 367–368.
- Scholz, H. (1983): Die Unkraut-Hirse (*Panicum miliaceum* subsp. *rudemale*) – neue Tatsachen und Befunde. *Plant Systematics and Evolution* 143: 233–244.
- Scholz, H. – Mikoláš, V. (1991): The weedy representatives of Proso Millet (*Panicum miliaceum*, Poaceae) in Central Europe. *Thaiszia* 1: 31–41.
- Simon T. (1992): *Panicum* L. Köles. *In:* A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest, p. 780.
- Soó R. (1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. Akadémiai Kiadó, Budapest, 724 pp.
- Soó R. – Kárpáti Z. (1968): Növényhatározó II. Harasztok – virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest, 846 pp.
- Terpó A. (1983): A köles- (*Panicum* L.) nemzetség gyomfajai. *Kertgazdaság* 15 (3): 31–35.
- Terpó A. – Terpóné Pomogyi M. (1979): A Magyarországon gyomosító köles (*Panicum miliaceum*) populációk taxonómiai értékelése. *Botanikai Közlemények* 66 (4): 321.
- Terpó A. – Pomogyi M. (1976): Néhány egyszikű gyomnövény térhódítása Magyarországon. *Kertészeti Egyetem Közleményei* 40: 517–527.
- Ujvárosi M. (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 833 pp.
- Zohary, D. – Hopf, M. (2000): Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe and the Nile Valley (Oxford Univ Press, Oxford), pp. 69–71.

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Magyar László¹ – Csiszár Veronika¹ – Nádasyiné Ihárosi Erzsébet¹ – Magyar Gerda² – Király Gergely³

¹Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet,
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16. e-mail: magyardr@t-online.hu

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet,
H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

³Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar,
H-9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.

Az erdélyi Maros megye gyomnövényzete. II. Kukoricavetések

NAGY KATALIN ERZSÉBET – PINKE GYULA

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Mosonmagyaróvár

Érkezett: 2015. 03. 03.

Elfogadott: 2015. 05. 28.

Összefoglalás

Kutatásunk célja az erdélyi Maros megye kukoricaföldjeinek gyomflóra vizsgálata volt. 2013 augusztus hónapban összesen 97 kukoricával bevetett szántóföldön készítettünk fitocönológiai felvételt.

A vizsgált területen összesen 76 gyomfajt regisztráltunk. Legnagyobb átlagborítással (11,54%) az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) jelent meg a felvételekben, és ez a faj rendelkezik a legnagyobb előfordulási gyakorisággal is (65,64%). További jelentős gyomnövények: *Setaria pumila*, *Echinochloa crus-galli*, *Cirsium arvense*. Nyolc inváziós neofiton került feljegyzésre, köztük szerepel az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*).

A botanikai családok között a pázsitfűfélék (*Poaceae*) dominálnak (31,28%). Kimagasló részesedéssel (74,34%) rendelkeznek a kozmopolita elemek. A gyomnövények életformáját tekintve a szántókat a tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (43,83%) és a szaporítógyökeres évelők (37,43%) uralják. A gyomnövények többsége szociális magatartás típusok tekintetében ruderalis kompetitor (43,13%), a honos gyomok kisebb részesedéssel (25,69%) kerültek feljegyzésre. A gyomok között uralkodnak a rovar- és önbeporzású fajok (44,44%), de nagy részesedési aránnyal (42,06%) fordulnak elő a szél által beporzottak is.

Kulcsszavak: kukorica, gyomfelvételezés, gyomflóra, Románia, *Zea mays*

Arable weed vegetation in Maros county (Transylvania). II. Maize fields

KATALIN ERZSÉBET NAGY – GYULA PINKE

University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences,
Mosonmagyaróvár, Hungary

Summary

Weed surveys were carried out in August 2013 in the maize fields of Maros county (Transylvania). In the 97 surveyed fields 76 weed species were registered. *Convolvulus arvensis* had both the largest mean cover (11.54%) and frequency (65.64%) values. Further important weed species were: *Setaria pumila*, *Echinochloa crus-galli* and *Cirsium arvense*. *Ambrosia artemisiifolia* was registered only in one location. According to the investigated spectra, *Poaceae* plant family (31.28%), Cosmopolitan elements (74.34%), summer annuals (43.83%), root geophytes (37.43%), ruderal competitors (43.13%), insect & self pollinated (44.44%) and wind pollinated (42.06%) species showed the largest mean cover values.

Keywords: maize, weed survey, weed flora, Romania, *Zea mays*

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A kukorica világszerte a legfontosabb szántóföldi növények közé tartozik (Kukorelli és mtsai, 2013). Romániában a 10 millió hektár szántóföldi területből 4 millió hektáron termesztik (Ștef és mtsai, 2010). Termesztésében a gyomosodás egyike azon tényezőknek, melyek a termésmennyiséget befolyásolják (Czepó, 2013). A gyomfajok vizet és tápanyagot vesznek fel a talajból (Soare és mtsai, 2010), számos kórokozó és kártevő gazdanövényei lehetnek, illetve a kukoricát elnyomják, elfoglalva annak életterét (Zalai és mtsai, 2014); ezért kiemelt figyelmet érdemelnek. Az ellenük való védekezés viszont növeli a termelési költségeket (Zalai és mtsai, 2014). A gazdaságos gyomszabályozás megtervezéséhez fontos, hogy az adott terület gyomflóráját ismerjük (Tóth – Nagy, 2014). A gyomfelvételezések elsődleges célja a tudatos gyomirtástervezés (Reisinger, 2011), ugyanakkor eredményeik alapján nyomon követhetőek a gyomvegetációban bekövetkezett változások is (Zalai és mtsai, 2013).

Egyaránt fontos a gyomflóra faji összetétele és a gyomosodás mértéke (Petre – Carciu, 2012). A termésvesztés nagyobb, ha a területen nagy a gyomborítottság, illetve ha az agresszívebb fajok is megjelennek (Rikk, 2014). Ugyanakkor fontos a területet hosszú ideig gyommentesen tartani (Doğan és mtsai, 2005), legalább a kukorica tíz leveles koráig (Czepó, 2013).

A kukorica extenzív termesztésének természetvédelmi jelentősége gazdasági és növényvédelmi okokkal kerül ellentétbe (Pinke, 2001). A növénytermesztés iparszerűvé válásával nagyüzemi gazdálkodási forma alakult ki, melynek jellemzője a monokultúras termesztési mód, a nagymértékű műtrágyahasználat és a széles körű vegyszeres gyomirtás (Varga – Szabó, 2008a; Kolářová és mtsai, 2013). Kukoricatáblában monokultúras termesztés esetén a negyedik évtől jelentősen megnövekszik a gyomborítottság (Reisinger, 2011), a gyomok felszaporodásának kedvez továbbá a talajba juttatott nagy mennyiségű tápanyag (Petre – Carciu, 2013). Az egyoldalú herbicidhasználat eredményeként pedig rezisztens gyombiotípusok jelennek meg a szántókon (Czimer, 1993; Farkas, 2004; Doğan és mtsai, 2005). Magyarországon a 11 herbicidrezisztens gyom-biotípus közül 7 kukoricakultúrában, 2 egyéb ültetvényben, de szintén kukoricagyomirtó szerrel szemben alakult ki (Kukorelli és mtsai, 2013).

A kukorica gyomszabályozására, költségmegtakarítás és környezetvédelmi szempontból egyaránt, célszerű integrált védekezést alkalmazni (Doğan és mtsai, 2005). Az integrált gyomszabályozásban egyaránt jelentős szerepet játszanak a vegyszeres, az agrotechnikai és a mechanikai védekezési eljárások (Lehoczky és mtsai, 2004). Gyomosodás szempontjából fontos a terület kiválasztása, vetésforgó alkalmazása, a talajművelés és a megfelelő vegyszer-mennyiség használata (Stefanovic és mtsai, 2007).

Anyag és módszer

A kukorica termesztéséhez meleg, napfényes időjárás és viszonylag nagy csapadékmennyiség szükséges (Radics, 2007). Maros megyében, a keleti részen húzódó hegyvidék kivételével, a növény éghajlati igényeit kielégítő viszonyok uralkodnak, az évi átlaghőmérséklet 8–9 °C, az éves csapadékmennyiség a művelésre alkalmas területeken 550 mm körüli (Botoș, 2000).

Kutatásunk során Maros megye kukoricavetéseinek gyomflóráját vizsgáltuk. 2013 augusztus hónapban összesen 97 táblát kerestünk fel. Minden parcellán 6 db fitocönológiai felvétel készült, 3 db a szántó szegélyében, 3 db pedig annak belsejében. A felvételezések

helyét Garmin 62s GPS készülékkel rögzítettük. A kvadrátok mérete 4 m² volt. A gyomnövények borítási értékét közvetlen százalékos becsléssel határoztuk meg.

Az adatokat Excel program segítségével dolgoztuk fel. Kiszámoltuk a fajok átlagborítását, meghatároztuk a gyomnövények rangsorát. A fajokat botanikai családok, életformák, szociális magatartás-típusok, beporzási módok, illetve flóraelemek alapján rendszereztük. Az egyes csoportok részesedését a fajok összborítása alapján fejeztük ki. A spektrumokat az Excel programban készített diagramokkal mutatjuk be.

A feljegyzett fajok nomenklaturája és családba való besorolása az Új Magyar Fűvész-könyvet (Király, 2009) követi. Az életforma szerinti csoportosítást Ujvárosi (1973) alapján készítettük. A fajok flóraelem szerinti eloszlása Horváth és mtsai (1995) munkája alapján történt, míg a szociális magatartás a Borhidi (1995) által kidolgozott rendszert követi. A gyomnövények beporzására vonatkozó információk Soó (1964–1985) köteteiből származnak. Az inváziós fajokat Balogh és mtsai (2004) munkája alapján gyűjtöttük össze.

Eredmények és következtetések

Kutatásunk során összesen 76 gyomfajt jegyeztük fel a kukoricaföldeken. Ezek közül 8 faj átlagborítása haladta meg az 1%-ot (1. táblázat). Összborításuk a teljes gyomborítás 77,08%-át adja.

Az átlagborítás (1. táblázat) és előfordulási gyakoriság (2. táblázat) rangsorában az első négy helyen ugyanazok a fajok kerültek felsorolásra, de a fajok egymáshoz viszonyított helyzete felcserélődik. Legnagyobb átlagborítással (11,54%) az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) rendelkezik, mely egyben a leggyakrabban előforduló gyomnövény is Maros megye kukoricatábláiban (1–2. táblázat). Ezen fajról elmondható, hogy a világ tíz legveszélyesebb gyomnövényei közé tartozik (Novák és mtsai, 2011). Magyarországon viszont az Ötödik Országos Gyomfelvételezés eredményei alapján a kukoricaföldeken jelentősége csökkent a korábbi évekhez képest, a tizedik helyen jelenik meg a kukorica nyárutói gyomnövényeinek rangsorában, míg az Első Országos Gyomfelvételezés (1947–1953) eredményei alapján az első helyen szerepelt (Novák és mtsai, 2011). Mivel az 1950-es évek elején még nem volt jellemző az intenzív herbicidhasználat, széleskörű elterjedése az akkori természettechnológia hatásának tulajdonítható (Czimer, 1993). Napjainkban nagy részesedésének oka, hogy e fajnál egyformán jelentős a magról való- és a vegetatív úton történő szaporodás (Ujvárosi, 1973). Fennmaradását továbbá elősegíti a talaj nagy magkészlete (Kovács – Novák, 2009), illetve a mechanikai növényápolás sem szab határt terjedésének. Az apró szulák a szántás mélysége alól is képes előtörni, mivel a szaporítógyökér rendszerének 30%-a a talajban, 60 cm-nél mélyebben helyezkedik el (Hunyadi és mtsai, 1998). Kártételét tovább fokozza a hajtások allelopátiás gátló hatása (Novák és mtsai, 2011) és herbicidrezisztenciája (Czimer, 1993; Soare és mtsai, 2010).

Második helyen az átlagborítás (5,94%) és az előfordulási gyakoriság (47,25%) szempontjából is a fakó muhar (*Setaria pumila*) áll. Magyarországon és Romániában egyaránt a leggyakoribb kukoricát gyomosító fajok közé tartozik. Az Ötödik Országos Gyomfelvételezés eredményei alapján a negyedik helyet foglalja el a kukorica nyárutói gyomnövényeinek listáján (Novák és mtsai, 2011), Chirilă (2001) pedig számos romániai megyében a legelterjedtebb fajként említi kapás kultúrákban. Előretörése részben a nagy maghozam és a magvak hosszú életképességével (Nyárádi, 2008), részben pedig az alkalmazott gyomirtási módszerek megválasztásával magyarázható. A gazdálkodók gyakran elhagyják a preemergens keze-

léseket, a posztmergens gyomirtásként széleskörűen használt szulfonilurea hatóanyagok többsége pedig a muhar fajok szabályozásában kívánivalót hagy maga után (Novák és mtsai, 2009).

A kukorica gyakori egyszikű gyomnövényei közé tartozik a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) is (József – Radvány, 2001). Felvételeinkben e faj a harmadik helyet foglalja el átlagborítása alapján (5,49%), előfordulási gyakorisága 36,94%. Számos más tanulmány gyakori előfordulására utal a kukoricaföldeken (Chirilă, 2001; Farkas, 2004; Reisinger és mtsai, 2007; Nyárádi, 2009; Dorner és mtsai, 2011; Petre – Carciu, 2012, 2013). Ezen faj Magyarországon a kukorica nyáreleji gyomnövényei közül a legfontosabb, nyárutói felvételekben pedig a második helyen szerepel (Novák és mtsai, 2011). Fontossága nem sokat változott az elmúlt hatvan évben (Czepó, 2013). Dominanciájának oka, hogy a talajadottságokhoz kiváló alkalmazkodó képességgel rendelkezik (Lehoczky és mtsai, 2004), terjedését nem befolyásolja az alkalmazott művelési mód (Kovács – Novák, 2009). Kakaslábfűvel fertőzött területen, védekezés nélkül, a termésveszteség már a kultúrnövény három leveles korában megindul (Czepó, 2013), a kritikus kompetíciós periódus pedig a kukorica kilenc leveles koráig tart (Kazinczi és mtsai, 2008).

1. táblázat: Kukorica táblákban feljegyzett gyomfajok átlagborítás szerinti rangsora
Table 1: Ranking order of weed species according to their mean cover values in maize fields in the surveyed area

S. sz.	Fajnév		Átlagborítás (%)
1	<i>Convolvulus arvensis</i>	apró szulák	11,54
2	<i>Setaria pumila</i>	fakó muhar	5,94
3	<i>Echinochloa crus-galli</i>	közönséges kakaslábfű	5,48
4	<i>Cirsium arvense</i>	mezei aszat	2,87
5	<i>Equisetum arvense</i>	mezei zsurló	2,28
6	<i>Hibiscus trionum</i>	vetési varjúmák	1,38
7	<i>Symphytum officinale</i>	fekete nadálytő	1,33
8	<i>Xanthium italicum</i>	olasz szerbtövis	1,00
9	<i>Elymus repens</i>	közönséges tarackbúza	0,98
10	<i>Chenopodium album</i>	fehér libatop	0,90
11	<i>Calystegia sepium</i>	felfutó sövényszulák	0,77
12	<i>Polygonum aviculare</i>	madár-porcinkesérűfű	0,67
13	<i>Rubus caesius</i>	hamvas szeder	0,64
14	<i>Amaranthus retroflexus</i>	szőrös disznóparéj	0,60
15	<i>Galinsoga ciliata</i>	borzas gombvirág	0,57
16	<i>Sonchus arvensis</i>	mezei csorbóka	0,48
17	<i>Persicaria lapathifolia</i>	lapulevelű keserűfű	0,45
18	<i>Lathyrus tuberosus</i>	mogyorós lednek	0,44
19	<i>Veronica persica</i>	perzsa veronika	0,39
20	<i>Setaria viridis</i>	zöld muhar	0,34

2. táblázat: Kukorica táblákban feljegyzett gyomnövények gyakorisági sorrendje
 Table 2: Ranking order of weed species according to their frequency values in maize fields in the surveyed area

S.sz.	Fajnév	Előfordulási gyakoriság (%)	
1	<i>Convolvulus arvensis</i>	apró szulák	65,64
2	<i>Setaria pumila</i>	fakó muhar	47,25
3	<i>Cirsium arvense</i>	mezei aszat	37,29
4	<i>Echinochloa crus-galli</i>	közönséges kakaslábfű	36,94
5	<i>Hibiscus trionum</i>	vetési varjómák	26,29
6	<i>Chenopodium album</i>	fehér libatop	24,05
7	<i>Symphytum officinale</i>	fekete nadálytő	20,96
8	<i>Xanthium italicum</i>	olasz szerbtövis	18,90
9	<i>Equisetum arvense</i>	mezei zsurló	18,90
10	<i>Amaranthus retroflexus</i>	szőrös disznóparéj	12,89
11	<i>Sonchus arvensis</i>	mezei csorbóka	11,86
12	<i>Rubus caesius</i>	hamvas szeder	10,48
13	<i>Galinsoga ciliata</i>	borzas gombvirág	10,31
14	<i>Calystegia sepium</i>	felfutó sövényszulák	8,93
15	<i>Persicaria lapathifolia</i>	lapulevelű keserűfű	8,59
16	<i>Lathyrus tuberosus</i>	mogyorós lednek	8,25
17	<i>Elymus repens</i>	közönséges tarackbúza	5,84
18	<i>Veronica persica</i>	perzsa veronika	5,67
19	<i>Chenopodium polyspermum</i>	hegyeslevelű libatop	5,67
20	<i>Daucus carota</i>	vadmurok	5,50

A negyedik helyet a mezei aszat (*Cirsium arvense*) foglalja el az átlagborítás szerinti rangsorban (2,87%), viszont előfordulási gyakoriságát tekintve (37,29%) megelőzi a közönséges kakaslábfűvet (*Echinochloa crus-galli*). Kiemelkedő jelentőségű gyomnövényünk, a kukoricán kívül számos más kultúrában is gyomosít (Novák és mtsai, 2011). Versenyképességét magról és gyökérrügyekről való szaporodással biztosítja (Nyárádi, 2008). Tömeges előfordulás esetén a kultúrnövényt elnyomja, akár teljesen el is pusztítja, elvonva tőle a vizet és a tápanyagokat (Novák és mtsai, 2011). Kompetíciós készségét növeli allelopatikus hatása (Solymosi és mtsai, 1998). Mélyen gyökerező évelő fajként nehéz ellene hatékonyan védekezni (Zalai és mtsai, 2013).

Az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) mellett a felfutó sövényszulák (*Calystegia sepium*) is kiemelkedő jelentőségű gyomnövényként jelent meg a vizsgált kukoricaföldeken, a tizenegyedik helyet foglalva el az átlagborítás szerinti rangsorban (0,77%) és a tizenegyedik helyen állva gyakorisága alapján (8,93%). Ezt a fajt korábban a mélyfekvésű területek, nedvesebb talajok gyomnövényeként tartották számon (Ujvárosi, 1973), azonban egyre jelentősebb gyomboritottságot okozó száraz termőhelyi viszonyok között is (Hunyadi és mtsai, 1998; Széll és mtsai, 2013). Annak ellenére, hogy a magyarországi országos gyom-

felvételezés eredményei szerint nem sorolják a legfontosabb gyomnövények közé (Novák és mtsai, 2011) a fertőzött területeken az apró szuláknál is nagyobb károkat képes okozni (Széll és mtsai, 2013).

A gyakran előforduló (20,96%) és nagy átlagborítással (1,33%) rendelkező fajok között szerepel a fekete nadálytő (*Symphytum officinale*) is a vizsgált kukoricaföldeken. Ez a faj a mélyfekvésű szántókon foltokban gyomosít (Dorner és mtsai, 2011), a nedves vagy magas talajvízű élőhelyeket részesíti előnyben, kártétele nagy termete miatt jelentős (Ujvárosi, 1973). Főként azokon a területeken jelenik meg, melyeken a földművelés a hagyományos elveket követi (Dorner – Zalai, 2009). A gyomnövény szaporodásra képes gyökerekkel rendelkezik (H_3), karógyökerén adventív rügyek találhatóak, így a szántás elősegíti felszaporodását, a gyökér feldarabolásával a gyökérdarabokból új növények fejlődnek (Nyárádi, 2008). A fertőzött területen szabályozása igen nehéz, visszaszorítására ajánlott a rendszeres és alapos talajművelés (mélyszántás, kapálás) (Ujvárosi, 1973; Nyárádi, 2008).

A kukoricatáblákban előforduló növények között nagy átlagborítással szerepelnek olyan fajok is, melyek világszerte a legveszélyesebb gyomok közé tartoznak (pl. *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*) (Novák és mtsai, 2011) és gyakran alakulnak ki herbicidrezisztens változataik (Czimer, 1993; Nyárádi, 2008; Cseresnyés és mtsai, 2009). Maros megye kapás kultúráiban is terjednek a melegigényes gyomok (pl. *Xanthium italicum*, *Datura stramonium*), melyek a tápanyagban gazdag talajokat részesítik előnyben és jelentős károkat okozhatnak, mivel nagy termetükkel visszaszorítják a kultúrnövények növekedését, fejlődését (Novák és mtsai, 2009).

A gyomfelvételekben szerepel a borzas gombvirág (*Galinsoga ciliata*), melyet Ujvárosi (1973) könyvében ritka fajként említ, de rohamos terjedésére felhívja a figyelmet. Jelenleg Magyarországon árnyas gyomtársulások, erdőszegélyek és kertek, parkok növénye (Király, 2009). Ezzel szemben a vizsgált területen szántóföldi kapáskultúrákban is megjelenik, a tápanyagban gazdag talajokat kedveli. Ciocârlan és mtsai (2004) a romániai szeptális flóra elemeként sorolja fel, a veszélyes gyomnövények listáján a 62. helyet foglalja el (Nyárádi, 2008).

Maros megye kukoricaföldjein összesen nyolc inváziós neofiton került feljegyzésre. Ezek: szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), kanadai betyárkóró (*Conyza canadensis*), egynyári seprence (*Erigeron annuus*), felálló madársóska (*Oxalis stricta*), fenyércirok (*Sorghum halepense*), perzsa veronika (*Veronica persica*) olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*). Ezek a fajok jelentős ökonómiai problémákat okozhatnak a mezőgazdálkodás terén, ugyanakkor nagy veszélyt jelentenek humánegészségügyi szempontból is (Csiszár, 2012).

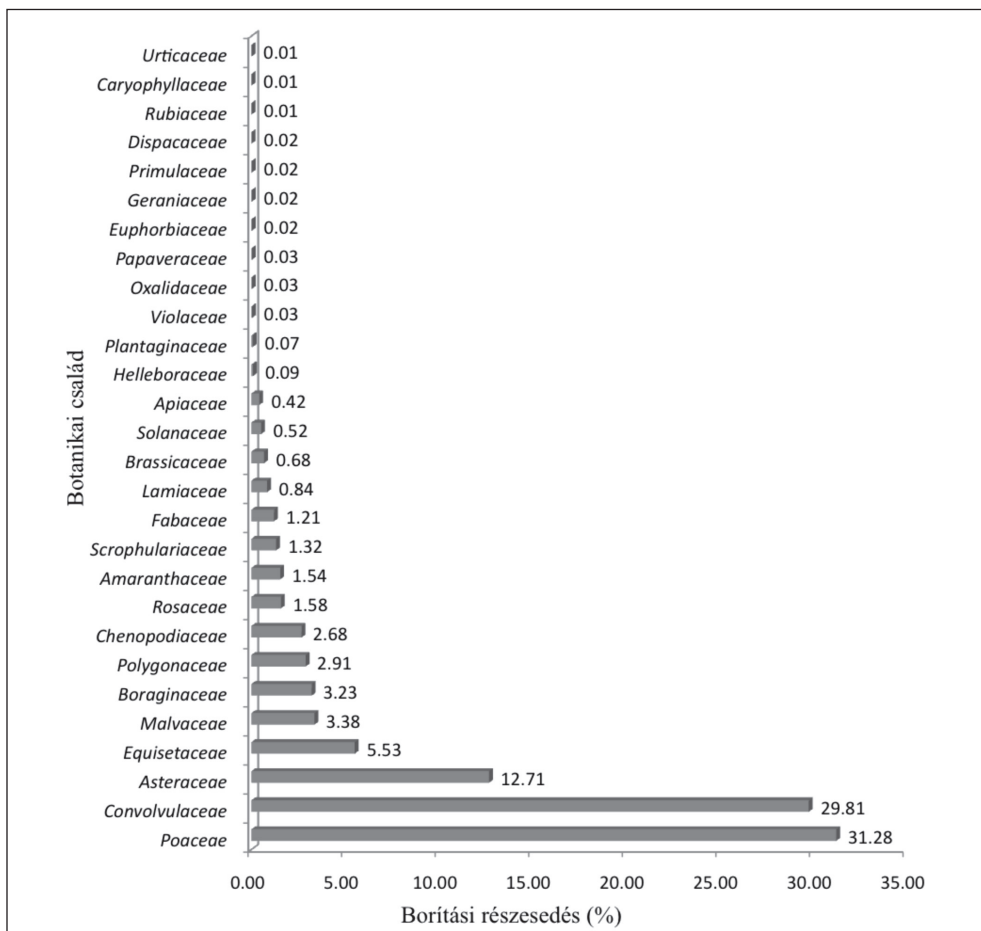
Kiemelt fontosságúnak tekintjük az ürömlevelű parlagfű megjelenését a megye területén. Ez a faj elsősorban a mezőgazdasági és ruderalis területeken jelenik meg (Csiszár, 2012). Magyarországon széleskörűen elterjedt, igen megnehezítve a gyomszabályozást (Novák és mtsai, 2009). Az Ötödik Országos Gyomfelvételezés nyárutói felvételezéseinek eredményei alapján a leggyakrabban előforduló gyom a kukoricatáblákban (Novák és mtsai, 2011). Hodişan (2008) Románia területén már számos megyében problémát okozó inváziós neofitonként említi, azonban Maros megye területén előfordulását nem jelzi. Az általunk végzett adatgyűjtés során az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) két felvételen szerepelt (2% illetve 4% borítással), ugyanabban a kukoricatáblában. Mivel az egyik felvétel a tábla szegélyében készült, a másik annak belsejében, valószínűleg a gyomfaj véletlen behurcolással (vetőmag vagy a földművelés során alkalmazott eszközök használatával) kerülhetett

a területre más élőhelyről. A szántó Báld (románul Balda) határában helyezkedik el. Mivel tág ökológiai alkalmazkodóképességgel és allelopatikus hatással rendelkezik (Henn – Pál, 2010), az ürömlevelű parlagfű térhódítása Maros megyében is várható.

Család szerinti eloszlás

A felvételezések során feljegyzett fajok összesen 28 botanikai családot képviselnek (1. ábra). A borítási részesedésük alapján (31,28%) dominálnak a pászitfűfélék (*Poaceae*) családjába tartozó gyomnövények. A család tagjai ellen való védekezés egyre nagyobb gondokat okoz a gazdálkodóknak (Jáger és mtsai, 2007, Czepó, 2013).

A szulákkfélék (*Convolvulaceae*) családja is nagy részesedéssel (29,81%) jelenik meg a kukoricaföldeken, habár a családból csupán két faj (*Convolvulus arvensis* és *Calystegia sepium*) szerepel a felvételekben.

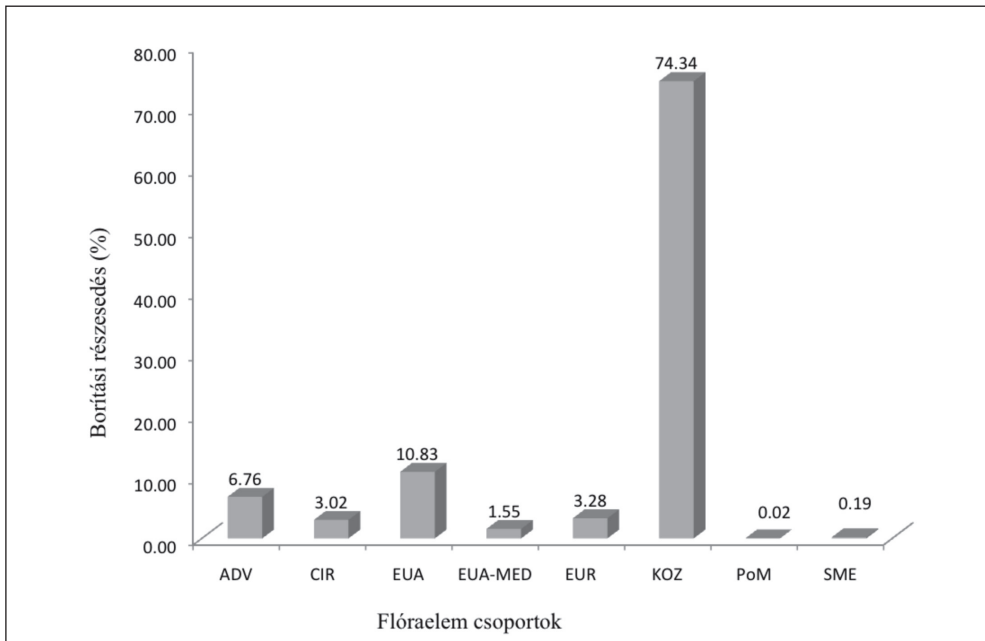


1. ábra: A gyomnövénycsaládok borítási részesedése
 Figure 1: Spectra of plant families of the surveyed weed vegetation on the basis of mean cover percentage

A borítási részesedés alapján a fészkesvirágzatúak (*Asteraceae*) családja foglalja el a harmadik helyet (12,71%). A vizsgált kukoricaföldeken összesen tizenhét faj tartozik ebbe a családba. Ezek közül négy gyomnövény (*Cirsium arvense*, *Xanthium italicum*, *Sonchus arvensis*, *Galinsoga ciliata*) borítási részesedése kimagasló, átlagborításuk összege 4,92%.

Flóraelem szerinti eloszlás

A flóraelemeket areatípusaik szerint osztályozzuk, az azonos területen élő, hasonló életfeltételeket igénylő fajok ugyanabba a flóraelemcsoportba tartoznak (Péterfi, 1997). Maros megye kukoricaföldjein kimagasló borítási részesedéssel (74,34%) uralkodnak a kozmopolita elemek (2. ábra). Széles körű elterjedésüket és magas részesedési arányukat bizonyítják a Magyarországon végzett Országos Gyomfelvételezések eredményei is. Novák és mtsai (2011) alapján a gyomfajok között borítási arány szerint a kozmopolita elemek uralkodnak már hatvan éve. Azonban míg Magyarországon nyárutói kukoricában az összes fajszámból való részesedés alapján az eurázsiai elemek a legjelentősebbek (Novák és mtsai, 2011), addig Maros megye szántóin a kozmopoliták fajsza alapján is a leggazdagabb (26 faj) flóraelem csoportot alkotják. A romániai szeptális flórában a kozmopoliták fajsza szerinti dominanciáját bizonyítja Georgescu – Săvulescu (2013) tanulmánya is. Dominanciájuk oka érthető, ezek a fajok csaknem az egész földkerekségen megtalálhatóak (Péterfi, 1997). Számos neofiton vált kozmopolitává (Pinke, 2001). A kapás kultúrák leggyakoribb gyomnövényei (pl. *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria pumila*) ebbe a csoportba tartoznak.



2. ábra: A flóraelem-típusok borítási részesedése

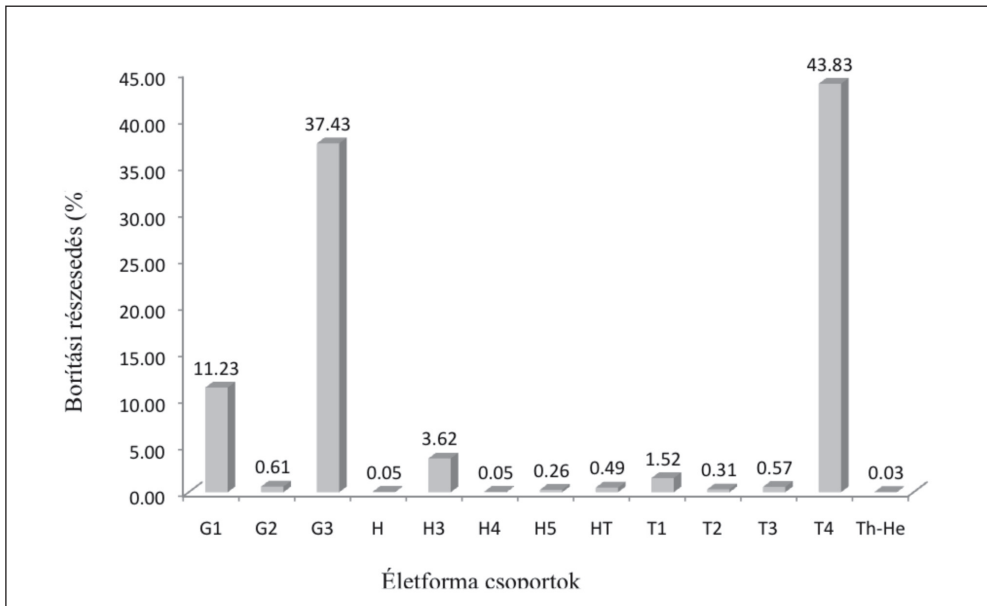
Figure 2: Spectra of chorological units of the surveyed weed vegetation on the basis of mean cover percentage

Felvételeinkben az eurázsiai elemek borítási részesedésük (10,83%) alapján a kozmopolitákkal szemben alul maradnak, de a fajszám szerint (24 faj) a két csoport részesedése közel áll egymáshoz.

A harmadik helyet az adventív elemek csoportja foglalja el, 6,76%-os borítási részesedéssel. A melegigényes fajok (pl. *Xanthium italicum*) egyre gyakrabban jelennek meg a kukoricaföldeken az utóbbi években (Nagy, 2003). Magyarországon ezen csoportba tartozó elemek számának és összborításának folyamatos növekedése figyelhető meg a gyomfelvételezések során, úgy kalászos kultúrákban, mint a kukoricaföldeken (Novák és mtsai, 2011). Ebbe a kategóriába Péterfi (1997) a behurcolt, idegen származású fajokat sorolja, melyek elterjedése emberi tevékenységhez kapcsolódik (pl. *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Xanthium italicum*).

Életforma szerinti eloszlás

A vizsgált kukoricatáblákban feljegyzett gyomok összborításában kimagasló részesedési aránnyal jelennek meg a tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (T_4) és a szaporítógyökeres évelők (G_3) (43,83% illetve 37,43%). Ugyanakkor a fajok gyakorisága alapján a tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (T_4) csoportjába a 76 feljegyzett fajból 27 tartozik (35,53%), a szaporítógyökeres évelők csoportjának részesedése pedig öt faj (6,58%) százalékos részesedésének tudható be (3. ábra). A szaporítógyökeres évelők (G_3) felszaporodása az utóbbi évtizedekben öltött nagy méretet (Henn – Pál, 2010). Elterjedésük megakadályozásában a megelőzés és a nem vegyszeres eljárások igen fontosak (Varga – Szabó, 2008b), terjedésüket mélyműveléssel mérsékelni lehet (Lehoczky és mtsai, 2004, Kovács – Novák, 2009).



3. ábra: Az életformatípusok borítási részesedése

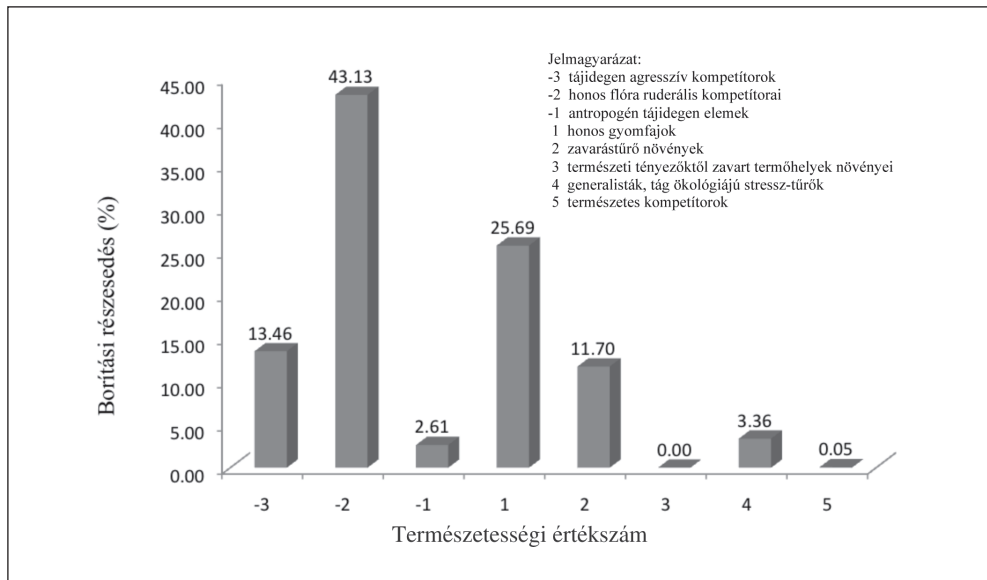
Figure 3: Life form spectra of the surveyed weed vegetation on the basis of mean cover percentage

Az összborításból kisebb arányban részesednek a tarackos, rizómás fajok (G_1) (11,23%). A többi életformatípus megoszlási aránya elenyésző. Az életforma spektrum ily mértékű elszegényedése a széles körű herbicidhasználat és a szántás általi talajforgatás hatására vezethető vissza (Kovács – Novák, 2009).

A kukorica gyomirtását nagyban megnehezíti, hogy a táblán egyidejűleg fordulnak elő a magról kelő kétszikűek és egyszikűek, illetve ezek magvainak csírázás elhúzódhat, több hullámban történhet (Tóth – Nagy, 2014).

Szociális magatartás típus

A felvételezések során a kukoricaföldeken előforduló gyomnövények között fajszám tekintetében a honos gyomfajok dominálnak, azonban a fajok borítása alapján a ruderalis kompetitorok uralkodnak (43,13%), meghaladva a honos gyomfajok borítási százalékát (25,69%) (4. ábra). A szociális magatartástípusok megoszlása Magyarországon is hasonló, az Ötödik Országos Gyomfelvételezés során a gyomnövények többsége honos gyomfaj, viszont ezek borítási százalékát az agresszív és a ruderalis kompetitorok csoportjába tartozó fajok borítási részesedése, alacsony fajszámuk ellenére, több esetben is meghaladja (Novák és mtsai, 2011). Ez elsősorban a kukoricatáblákban gyakran előforduló és magas átlagborítással rendelkező növények (pl. *Amaranthus retroflexus*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*) magas borítási százalékának köszönhető. A ruderalis kompetitorok térhódítása hatékony szaporodási stratégiájukban rejlik, ezek a fajok nagy mennyiségű és hosszú ideig csíráképes maghozammal rendelkeznek (pl. *Cirsium arvense*), egyes geofitonok pedig a széles körűen alkalmazott gyomirtók használatának következményeként váltak agresszívvá (pl. *Convolvulus arvensis*) (Borhidi, 1995).



4. ábra: Fajok szociális magatartás típus szerinti eloszlása

Figure 4: Spectra of the social behaviour types of weed species on the basis of mean cover percentage

A honos gyomnövények folyamatos és nagymértékű bolygatásnak alávetett területek növényei, r-stratégisták (Borhidi, 1995). Ezen fajok többsége csak a szántókon tud fennmaradni, ahol a földművelés következtében a szukcesszió előrehaladása gátolt, így csökken az évelők kompetíciója (Pinke – Pál, 2005). A szántóföldi gyomnövények többsége ebbe a kategóriába sorolható, pl.: vetési varjúmák (*Hibiscus trionum*), fakó muhar (*Setaria pumila*), mezei csorbóka (*Sonchus arvensis*). Mivel már évszázadok vagy évezredek óta a honos flóra tagjai (Borhidi, 1995), az éghajlati adottságokhoz jól alkalmazkodtak, hűvösebb tavaszon fejlődésük gyorsabb, mint a kukoricáé, melegebb és szárazabb időben pedig hamarabb fejlődnek, így a kukoricatermesztésben nagymértékű termés kiesést okozhatnak, főleg ha a kultúrnövénnyel egy időben vagy még annak kelését megelőzően jelennek meg a táblán (Rikk, 2014).

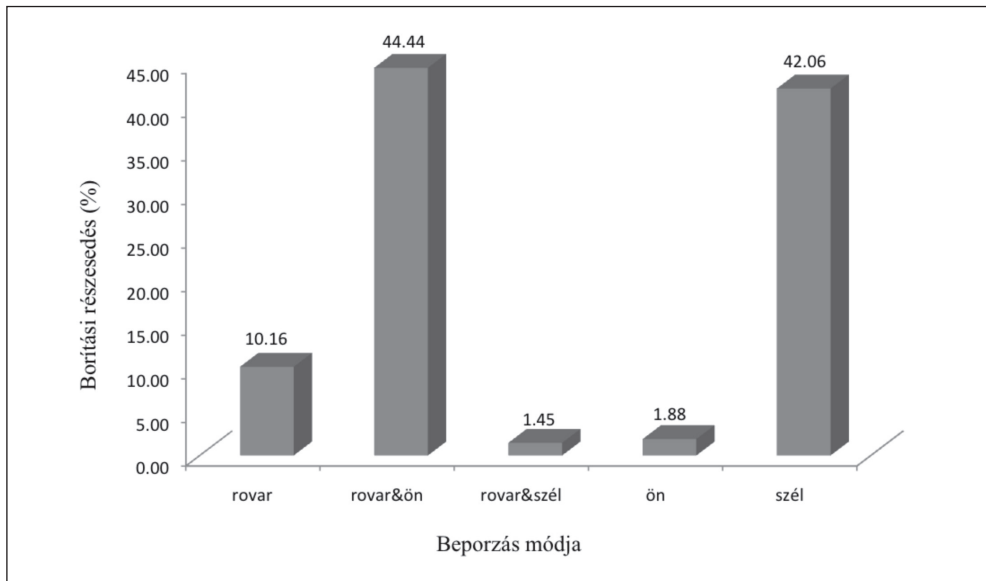
Borítási részesedésüket (13,46%) tekintve a harmadik helyen állnak az agresszív, tájidegen kompetitorok. Ezek a fajok agresszív szaporodási stratégiájuk által válnak veszélyessé, képesek uralmuk alá venni az élőhelyet, ahova behatolnak, kiszorítva a honos flóra elemeit (Borhidi, 1995). Magyarországon az agresszív kompetitorok borítása a gyomfelvételezési adatok alapján az idő függvényében folyamatosan nő, esetenként meghaladva a honos gyomfajok borítási százalékát (Novák és mtsai, 2011). Ebbe a csoportba tartozik a közönséges kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*), mely a kapás kultúrákban az egyik legveszélyesebb egyszikű, egyéves gyomnövény (Nyárádi, 2008), felvételeinkben is gyakran és nagy átlagborítással szerepel, de nagyon elterjedt faj Románia egész területén (Chirilă, 2001). Agresszív, tájidegen kompetitor az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) is. Maros megyében a szántóföldek többsége egyelőre parlagfű-mentes, viszont kutatásunk során már találtunk olyan kukoricatáblát, melynek szegélyében megjelent. Kiemelt figyelmet érdemel ez a faj, mivel Magyarországon a nyárvégi kukoricában már a Negyedik Országos Gyomfelvételezés ideje alatt a legnagyobb borítású fajként jelent meg, és borítási részesedése azóta is nőtt (Novák és mtsai, 2011).

Beporzás

A szántóföldeken megjelenő gyomflóra változásai kihatással vannak a rovarfaunára is (Pinke – Pál, 2005). A mezőgazdasági területek változatos növényzetük révén élőhelyet biztosítanak számos rovar számára, melyek a biodiverzitás részét képezik (Pinke és mtsai, 2009). Habár a kalászos kultúrákban és azok helyén fennmaradó tarlókon nagyobb számban fordulnak elő a rovar általi beporzást igénylő növényfajok (Gál – Pinke, 2012), a kapás kultúrákban is számos gyom rovarmegporzású (Pinke és mtsai, 2009).

Az általunk vizsgált kukoricaföldeken feljegyzett gyomnövények borítási részesedése alapján (5. ábra) azok a fajok dominálnak, melyeknél a rovarbeporzás mellett az önbeporzás is jellemző (44,44%). Nagy részarányal (42,06%) jelennek meg a szél általi beporzást igénylő fajok is, kiemelkedő részesedésüket a pázsitfűfélék (*Poaceae*) család tagjainak jelenléte adja.

Kis borítási részesedéssel (10,16%) jelennek meg a kukoricatáblákban azok a gyomok, melyek beporzását kizárólag rovarok végzik. Az intenzív gazdálkodás során használt kemikáliák a szántóföldekről egyaránt visszaszorítják a beporzást végző rovarokat, és a rovarbeporzást igénylő fajok többségét (Pinke és mtsai, 2009).



5. ábra: Fajok beporzás szerinti eloszlása

Figure 5: Spectra of the mode of pollination of the surveyed weed vegetation on the basis of mean cover percentage

Irodalomjegyzék

- Balogh L. – Dancza I. – Király G. (2004): A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke és besorolásuk inváziós szempontból. In: Botta–Dukát Z. – Mihály B. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények, Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 61–92.
- Borhidi A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Hung.* 39 (1–2): 97–181.
- Botoş D. (2000): Licheni din judeţul Mureş. *Marisia* 26: 27–36.
- Chirilă C. (2001): *Biologia buruienilor*. Ceres Kiadó, Bukarest, 275 pp.
- Ciocârlan V. – Berca M. – Chirilă C. – Coste I. – Popescu Gh. (2004): *Flora segetală a României*. Ceres Kiadó, Bukarest, 351 pp.
- Czepó M. (2013): Kukorica gyomirtása – 1. rész: Gyomnövények, kompetíció. *Agro napló* 17 (2): 52–53.
- Czímber Gy. (1992): A Szigetköz szegetális gyomvegetációja. Doktori értekezés tézisei. Pannon Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 27 pp.
- Czímber Gy. (1993): Északnyugat-Magyarország szegetális gyomvegetációja. II. A Szigetköz kukoricavetéseinek gyomnövényzete. *Növénytermelés* 42 (3): 241–252.
- Cseresnyés I. – Csontos P. – Bózsing E. – Tamás J. (2009): Kukorica és kalászos gabonavetések gyomnövényzetének vizsgálata eltérő vízgazdálkodású talajokon. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 10 (2): 37–48.
- Csiszár Á. (szerk.) (2012): *Inváziós növényfajok Magyarországon*, Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 364 pp.

- Doğan M.N. – Boz Ö. – Ünay A. (2005): Efficacies of reduced herbicide rates of weed control in maize (*Zea mays* L.) during critical period. *Journal of Agronomy* 4 (1): 44–48.
- Dorner Z. – Keresztes Zs. – Zalai M. (2011): Ökológiai gazdálkodásban termesztett kultúrák gyomviszonyainak elemzése a Tarna mentén. *Növényvédelem* 47 (10): 429–434.
- Dorner Z. – Zalai M. (2009): Influence of different farming systems on the weed flora in Hungary. *Herbologia* 10 (2): 29–39.
- Farkas A. (2004): Talajhasználati és talajművelési lehetőségek a gyomszabályozásban. Doktori értekezés. Gödöllő, 19 pp.
- Gál K. – Pinke Gy. (2012): Szegetális élőhelyek gyomvegetáció-vizsgálata Marosvásárhely környékén. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 13 (1): 37–51.
- Georgescu M.I. – Săvulescu E. (2013): Aspects of floristic diversity in the Topolog commune (Tulcea county): I. Segetal flora. *Scientific Papers. Series A. Agronomy* 56: 526–532.
- Glemnitz M. – Czimber Gy. – Radics L. – Hoffmann J. (2006): Weed flora diversity and composition in different agricultural management systems – comparative investigations in Hungary, Germany and Europe. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 7 (1): 83–100.
- Henn T. – Pál R. (2010): A szántóföldi gyomnövényzet összetételének változása Baranya megyében az utóbbi négy évtized során. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 11 (2): 19–30.
- Hodişan N. (2008): Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Romania. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 9 (1): 3–9.
- Horváth F. – Dobolyi Z.K. – Morschhauser T. – Lőkös L. – Karas L. – Szerdahelyi T. (1995): Flóra adatbázis 1.2. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 267 pp.
- Hunyadi K. – Kocsondi T. – Hartmann F. (1998): Apró szulák (*Convolvulus arvensis*), sövényszulák (*Calystegia sepium*). In: Csibor I. – Hartmann F. – Princzinger G. – Radvány B. (szerk.): *Veszélyes 24. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd*, pp.85–91.
- Jáger F. – Magyar L. – Szabó R. (2007): Egyedülálló Duo System technológia a kukorica gyomirtására. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 8 (2): 82–84.
- József Cs. – Radvány B. (2001): MEZOTRION Új korszak a kukorica gyomszabályozásában. *Növényvédelem* 37 (11): 559–561.
- Kazinczi G. – Béres I. – Torma M. – Kovács I. (2008): A kukorica kritikus kompetíciós periódusa. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 9 (1): 23–30.
- Király G. (szerk.) (2009): Új Magyar Fűvészkönyv. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága Kiadó, 615 pp.
- Kolářová M. – Tyšer L. – Soukup J. (2013): Diversity of current weed vegetation on arable land in selected areas of the Czech Republic. *Plant Soil Environment* 59 (5): 208–213.
- Kovács Sz. – Novák T. (2009): Gyomtársulások fajösszetételének vizsgálata eltérő talajkímélő művelési módokban kukoricavetésben. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 10 (2): 15–26.
- Kukorelli G. – Gracza L. – Czepó M. (2013): Kukorica gyomirtása – 2. rész Új kihívások. *Agro napló* 17 (3): 63–64.
- Lehoczky É. – Tóth Z. – Kismányoky T. – Plézer Á. (2004): Különböző talajművelési módok és a nitrogén műtrágyázás hatása a kukorica gyomosodására. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 5 (1): 63–75.
- Nagy M. (2003): Új lehetőség a kukorica gyomirtásban ellenálló gyomokkal fertőzött területen. *Növényvédelem* 39 (2): 109–113.

- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete – Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés (2007–2008). Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium kiadványa, Budapest, 94 pp.
- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (szerk.) (2011): Az ötödik országos gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest, 570 pp.
- Nyárádi I.I. (2008): Gyomnövények Erdélyben és azok szabályozása. University Press Kiadó, Marosvásárhely, 120 pp.
- Nyárádi I.I. (2009): Cercetări privind interrelația fertilizare-erbicidare la cultura porumbului. Doktori értekezés, Kolozsvár, 80 pp.
- Nyárádi I.I. – Bálint J. (2013): Erdély gyomnövényzete, gyomproblémák, védekezési lehetőségek. Gyomnövények, gyomirtás 14 (1): 25–34.
- Péterfi L.I. (1997): Fitoszociológia és Románia vegetációja. Jegyzetvázlat, Kolozsvár, 100 pp.
- Petre C. – Carciu Gh. (2012): Research regarding the weeding level in winter wheat and grain maize in Western Caras-Severin County (Romania). Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology 16 (4): 67–71.
- Petre C. – Carciu Gh. (2013): Dynamics of weeding of winter wheat and grain maize in Western Caras-Severin County, Romania. Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology 17 (2): 294–298.
- Pinke Gy. (2001): Gyomvegetáció-vizsgálatok a Kisalföldön külterjes termelési viszonyok mellett. II. Tarlók, kapáskultúrák; életforma- és flóraelem-vizsgálatok. Növénytermelés 50 (1): 17–29.
- Pinke Gy. – Pál R. (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. Alexandra Kiadó Budapest, 232 pp.
- Pinke Gy. – Pál R. – Botta-Dukát Z. – Chytrý M. (2009): Weed vegetation and its conservation value in three management systems of Hungarian winter cereals on base-rich soils. Weed Research 49: 544–551.
- Radics L. (2007): Szántóföldi növénytermesztés. Szaktudás Kiadó, 260 pp.
- Reisinger P. (2011): Kukorica (*Zea mays* L.). In: Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (szerk.): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp.517–526.
- Reisinger P. – Széll E. – Takácsné György K. – Barkaszi L. (2007): A „GYOMINFO” – Internetes gyomirtási szaktanácsadási rendszer működési elve. Magyar Gyomkutatás és Technológia 8 (2): 3–44.
- Rikk I. (2014): Adengo – a magasabb kukoricatermésért. Agrofórum 25 (4): 64–65.
- Soare B. – Păunescu G. – Paraschivu M. (2010): Studiul eficacității erbicidelor aplicate pentru combaterea buruienilor din cultura porumbului pe cernoziomul de la SCDA Mărculești. Analele Universității din Craiova, Agricultură-Montanologie-Cadastru 40 (1): 221–229.
- Solymosi P. – Madarász J. – Nagy P. (1998): Mezei acat (*Cirsium arvense*). In: Csibor I. – Hartmann F. – Princzinger G. – Radvány B. (szerk.): Veszélyes 24. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd, pp. 96–102.
- Soó R. (1964–1985): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VII. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Ștef R. – Grozea I. – Cărăbeș A.F. – Várteiu A.M. – Manea D. – Molnar L. (2010): Studies regarding the infestation level of maize agroecosystems with invasive species *Sorghum halepense* L. in Timis county. Research Journal of Agricultural Science 42 (2): 107–114.

- Stefanovic L. – Simic M. – Rosulj M. – Vidakovic M. – Vancetovic J. – Milivojevic M. – Misovic M. – Selakovic D. – Hojka Z. (2007): Problems in weed control in Serbian maize seed production. *Maydica* 52: 277–280.
- Széll E. – Makra M. – Hartmann F. (2013): A kukorica vegyszeres gyomirtásának hatása a sövényiszulák (*Calystegia sepium* L.) gyomborítottsági adataira. *Növényvédelem* 49 (10): 455–461.
- Tóth Csantavéri Sz. – Nagy V. (2014): Mezei acat, fenyércirok, parlagfű és más nehezen irtható gyomnövény? Semmi gond!. *Agrofórum* 25 (4): 76.
- Ujvárosi M. (1973): *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 833 pp.
- Varga L. – Szabó L. (2008a): A kukorica gyomirtás I. *Növényvédelem* 44 (4): 181–197.
- Varga L. – Szabó L. (2008b): A kukorica gyomirtás 2. *Növényvédelem* 44 (5): 229–238.
- Varga P. – Béres I. – Reisinger P. (2002): Három veszélyes gyomnövény kompetitív hatása a kukorica termésalakulására eltérő évjáratokban. *Növényvédelem* 38 (5): 219–226.
- Zalai M. – Dorner Z. – Keresztes Zs. (2013): A művelési mód és a táblát övező növényzet hatása a kukorica nyárutói gyomnövényzetére. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 14 (2): 43–53.
- Zalai M. – Dorner Z. – Keresztes Zs. (2014): Seasonal weed structure of maize in the light of farming systems. *Applied Ecology and Environmental Research* 12 (3): 765–776.

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Nagy Katalin Erzsébet – Pinke Gyula

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,

H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

e-mail: galnagykatalin@gmail.com, pinkegy@mtk.nyime.hu

Az erdélyi Maros megye gyomnövényzete. III. Tarlók

NAGY KATALIN ERZSÉBET – PINKE GYULA

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Mosonmagyaróvár

Érkezett: 2015. 04. 13.

Elfogadott: 2015. 05. 28.

Összefoglalás

Jelen kutatásunk során Maros megye kalászos kultúráinak helyén visszamaradó tarlók gyomnövényzetét vizsgáltuk. 2013 augusztus hónapban összesen 101 szántóföldön végeztünk fitocönológiai felvételeket.

A gyomfelvételezések során összesen 88 faj került feljegyzésre. Ezek közül a legnagyobb átlagborítással (10,20%) és egyben a legmagasabb előfordulási gyakorisággal is (72,44%) az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) rendelkezett. Az összes faj között nyolc inváziós neofiton fordult elő.

A fajok öszzborítása alapján a szulákfélék (*Convolvulaceae*) családja dominál (31,81%). A flóraelem-típusok között kimagasló borítási aránnyal (60,29%) uralkodnak a kozmopoliták. A gyomfajok között a talajban telelő szaporítógyökeres évelők (G_3) és a tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (T_4) uralkodnak, 47,80% illetve 29,91%-os borítási részesedéssel. Szociális magatartás típus szempontjából a honos flóra ruderális kompetitorai foglalják el az első helyet (46,59%). A tarlókon előforduló gyomnövények többsége (57,59%) esetében az önbeperzés és rovar általi beporzás egyaránt jellemző.

Kulcsszavak: tarló, gyomflóra, gyomfelvételezés

Arable weed vegetation in Maros county (Transylvania). III. Stubble fields

KATALIN ERZSÉBET NAGY – GYULA PINKE

University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences,
Mosonmagyaróvár, Hungary

Summary

Weed surveys were carried out in August 2013 in the stubble fields of Maros county (Transylvania). In the 101 surveyed fields 88 weed species were registered. *Convolvulus arvensis* had both the largest mean cover (10.20%) and frequency (72.44%) values. According to the investigated spectra, *Convolvulaceae* plant family (31.81%), Cosmopolitan elements (60.29%), root geophytes (47.80%) summer annuals (29.91%), ruderal competitors (46.59%) and insect & self pollinated (57.59%) species showed the largest mean cover values.

Keywords: stubble, weed flora, weed survey

Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az agrártermelés hatással van az élővilágra, a művelésnek alávetett területek növekedésével csökken a természetes élőhelyek aránya, számos fajt a visszaszorulásra kényszerítve (Erdős és mtsai, 2007; Kovács és mtsai, 2009). Ugyanakkor a mezőgazdasági területek fontos szerepet is betölthetnek a biodiverzitás megőrzésében, mivel számos taxon számára biztosítanak élőhelyet (Biró és mtsai, 2009). A szántókon a gyomfajok mellett értékes rovarfauna és számos madárfaj talál menedéket (Pinke és mtsai 2008). Annak ellenére, hogy egyes rovarok kártevői a kultúrnövényeknek, sok természetett növényünk szaporodása az állatok közreműködéséhez kötött. A legfontosabb természetett növényeink közül 13 számára elengedhetetlen, további 30 esetében kiemelkedő fontosságúak a beporzó szervezetek (Szirák és mtsai, 2013). E mellett, jelentőségük a biológiai növényvédelemben is kiemelkedő fontosságú lehet, csökkentve a vegyszerek használatának szükségességét és mértékét (Kovács és mtsai, 2007). A mezőgazdasági területeken a kalászos gabonák betakarítása után a tarlókon a tipikus gyomvegetáció alakulásával a rovarok száma is növekedni kezd, ugyanis a gyomosodó szántók élőhelyet biztosítanak számukra (Pinke – Pál, 2009).

Az élőlények jelenlétét és állománysűrűségét a mezőgazdasági területeken nagyban befolyásolja azok kezelési módja (Orłowski – Czarnecka, 2007; Biró és mtsai, 2009). Amennyiben a tarlók felszántása az őszi hónapok utánra tolódik, ezekre az élőhelyekre jellemző a leghosszabb zavartalan periódus a szántóföldi rendszerben (Pinke és mtsai, 2010), ez idő alatt pedig jellegzetes élőhellyé válhatnak, a gyomok legfőbb szaporító helyeként (Ujvárosi, 1973b). Az összefüggő növényborítás megszűnésével elkezdődik a talaj felsőbb rétegeiben található gyommagvak csírázása, illetve mélyebbről az évelők kihajtása (Novák és mtsai, 2011). Esetenként a gyomnövényzet borítása magasabb lehet, mint a learatott vetésé (Ujvárosi, 1973b).

A művelt területek heterogenitása szoros összefüggésben van a terület biodiverzitásával (Erdős és mtsai, 2007). A parlag- és ugarfázisok elhagyásának következményei a hagyományos geofitonok és a mélyen gyökerező évelők szántókról való visszaszorulása (Pinke – Pál, 2005). A szántóföldek fajgazdagságának megóvása érdekében előnyben kellene részesíteni a rotációs rendszereket, ami egy mozaikos szerkezetű agrártájat biztosít, ahol a gyakorlati és természetvédelmi megközelítés egyaránt fontos lehetne (Kovács és mtsai, 2009).

A mezőgazdasági szerkezet az 1950-es évek végétől nagymértékű átalakuláson ment keresztül, a nagyüzemi módszerek lényeges változást hoztak a növénytermesztés terén. Elkezdődött az intenzív gazdálkodás, melyre jellemző a nagy mennyiségű vegyszerek és műtrágyaadagok kijuttatása, illetve a monokultúrás termesztés (Tóth és mtsai, 2011). Azonban ezen növénytermesztési mód negatív hatással van a növények és pollinátorok diverzitására egyaránt (Szirák és mtsai, 2013). Az intenzifikáció hatására átalakuló tájszerkezet maga után vonja a kulcsfajok visszaszorulását (Pálfy és mtsai, 2009), jelentős természeti károkat okozva (Kovács és mtsai, 2007). A művelt területeken a növény és rovar diverzitás rohamos csökkenése figyelhető meg (Szirák és mtsai, 2013), ugyanis az alkalmazott vegyszerek a rovarok közvetlen pusztulását okozzák, míg a gyomnövényzet elszegényedésével csökken az izeltlábúak számára alkalmas élőhelyek területe (Kovács-Hostyánszki és mtsai, 2011). Mindez nagyban befolyásolja a szántókon élő, magevő és fiókáikat rovarokkal tápláló madárfajok életét is (Kovács és mtsai, 2009), így ugyan csak a gazdálkodás intenzivitásának tulajdonítható a mezőgazdasági területekhez kötődő

madárfajok állományainak megtizedelése (Báldi, 2008). Következésképpen a szántókon általában fajokban szegény, de egyedekben gazdag gyomtársulások alakulnak ki (Pinke – Pál, 2005).

A helyenként fennmaradt extenzív művelésben részesített mezőgazdasági területek helyén fajgazdag tarlók maradnak, ahol számos herbicidre érzékeny gyomnövény talál menedéket (Pinke és mtsai, 2008). Ezek a növények táplálék- és fészkelőhelyként szolgálnak az itt élő rovarok és madarak számára (Szirák és mtsai, 2013).

A kultúrák vegyszeres gyomirtása a tarlóra is hatást gyakorol, visszaszorítva az érzékeny fajokat (Novák és mtsai, 2011), mivel a tarlók gyomnövényzete már a gabona érésének idején kialakul, amikor számos gyomfaj csírázásnak indul a megváltozott fényviszonyok következtében (Ujvárosi, 1973a). A tarló gyomflórájának összetételét befolyásolja a tarlólántás is, minek elsődleges célja a gyomirtás. A tarlólántás száraz évben a tarló egyéves, már kikelt gyomnövényeit semmisíti meg, csapadékos időjárás esetén ezen felül a talajban lévő gyommagvak csíráztatását is elősegíti (Ujvárosi, 1973b). A gyommagvak kelésének serkentése és a kikelt gyomok elpusztítása révén csökken a talaj gyommagkészlete (Racsó, 2004). A tarlókezelés korai időzítése a tipikus tarlónövények (pl. *Stachys annua*, *Kickxia elatine*) visszaszorulását eredményezi (Novák és mtsai, 2011), hisz ezek a fajok a tarlókon virágoznak és érik el a magérés fázisát (Pinke – Pál, 2005).

A mezőgazdasági területeken megjelenő élőlények az extenzíven művelt szántókat részesítik előnyben az intenzíven műveltekkel ellentétben (Báldi és mtsai, 2005). A heterogén tájszerkezet hozzájárul a mezőgazdasági tájhoz kötődő élőlények fennmaradásában (Biró és mtsai, 2009).

Anyag és módszer

Kutatásunk célja volt a már korábban vizsgált kalászos kultúrák (Nagy – Pinke, 2014) helyén fennmaradó tarlók gyomnövényzetének florisztikai vizsgálata Maros megye területén. A vizsgálatokra 2013 augusztusában került sor.

Összesen 101 szántón végeztünk fitocönológiai felvételt, ezek helyét Garmin 62s GPS készülékkel rögzítettük. Minden táblán 6 db. mintaterület lett kijelölve, 3 db. a szántó szegélyében, 3 db. pedig annak belsejében. A kvadrátok mérete 4 m² volt. A terepen a gyomfajokat és azok borítási értékét jegyeztük fel, amit közvetlen százalékos becsléssel határoztunk meg.

A gyomfajokat botanikai családok, flóraelemek, életformák, szociális magatartás-típusok, illetve beporzási módok alapján rendszereztük. Az adatokból kiszámoltuk a fajok átlagborítását és gyakoriságát, megállapítottuk rangsorukat. Az egyes csoportok részesedését a fajok összborítása alapján fejeztük ki. A spektrumokat az Excel programban készített diagramokkal mutatjuk be.

A feljegyzett fajok nomenklaturája és családba való besorolása az Új Magyar Fűvész-könyvet (Király, 2009) követi. Az életforma szerinti csoportosítást Ujvárosi (1973) alapján készítettük. A fajok flóraelem szerinti eloszlása Horváth és mtsai (1995) munkáját követi, míg a szociális magatartás típusok csoportosítása a Borhidi (1995) által kidolgozott rendszer szerint történt. A gyomnövények beporzására vonatkozó információk Soó (1964–1985) köteteiből származnak. A fajok között előforduló inváziós neofitonokat a Balogh és mtsai (2004) jegyzéke alapján válogattuk össze.

Eredmények és következtetések

A megye területén vizsgált tarlókon összesen 88 gyomfaj került feljegyzésre. Ezek közül 15 faj átlagborítása haladta meg a 0,50%-ot (1. táblázat). Összborításuk a teljes gyomborítás 87,62%-át adja.

Legnagyobb átlagborítása (10,20%) az apró szuláknak (*Convolvulus arvensis*) volt. A faj az előfordulási gyakoriság rangsorában is az első helyet foglalja el, 72,44%-os részesedéssel (2. táblázat). Dominanciája a megye kalászos kultúráiban (Nagy – Pinke, 2014) és a kukoricaföldeken (Nagy – Pinke, 2015) egyaránt jellemző, széles ökológiai tűrőképességgel rendelkezik, az aszályra nem érzékeny, így Románia területén gyakori gyom, a művelt területeken kívül számos más élőhelytípuson is előfordul (Culhavi – Manea, 2010). Magyarországon az Ötödik Országos Gyomfelvételezés alkalmával az őszi búza tarlók vizsgálatának eredményei alapján a kiemelkedő fontosságú fajok között szerepel (Novák és mtsai, 2011). Térhódítását mélyszántással lehet korlátozni (Hunyadi és mtsai, 1998).

1. táblázat: Tarlókon feljegyzett gyomnövények átlagborítás szerinti rangsora
Table 1: Ranking order of weed species according to their mean cover values in stubble fields in the surveyed area

S. sz.	Fajnév		Átlagborítás (%)
1.	<i>Convolvulus arvensis</i>	apró szulák	10,20
2.	<i>Setaria pumila</i>	fakó muhar	4,00
3.	<i>Cirsium arvense</i>	mezei aszat	3,49
4.	<i>Symphytum officinale</i>	fekete nadálytő	1,44
5.	<i>Consolida orientalis</i>	keleti szarkaláb	1,26
6.	<i>Stachys annua</i>	tarlóvirág	1,22
7.	<i>Sonchus arvensis</i>	mezei csorbóka	1,16
8.	<i>Equisetum arvense</i>	mezei zsurló	0,96
9.	<i>Mentha arvensis</i>	mezei menta	0,87
10.	<i>Setaria viridis</i>	zöld muhar	0,71
11.	<i>Daucus carota</i>	vadmurok	0,67
12.	<i>Polygonum aviculare</i>	madár-porcsinkeserűfű	0,61
13.	<i>Anagallis arvensis</i>	mezei tikszem	0,61
14.	<i>Xanthium italicum</i>	olasz szerbtövis	0,59
15.	<i>Rubus caesius</i>	hamvas szeder	0,53
16.	<i>Taraxacum officinale</i>	pongolya pitypang	0,32
17.	<i>Persicaria lapathifolia</i>	lapulevelű keserűfű	0,27
18.	<i>Conyza canadensis</i>	kanadai betyárkóró	0,18
19.	<i>Fallopia convolvulus</i>	szulákkeserűfű	0,18
20.	<i>Galinsoga parviflora</i>	kicsiny gombvirág	0,17

Akárcsak a kalászos kultúrákban (Nagy – Pinke, 2014), a tarlókon is jelentős mennyiségben fordul elő a mezei aszat (*Cirsium arvense*), mely 3,49%-os aránnyal a harmadik helyet foglalja el az átlagborítás szerinti rangsorban, és a második leggyakrabban előforduló gyom (43,23%) a tarlókon. Magyarországon is az egyik leggyakoribb gyomnövény a szántófölde-

ken (Ujvárosi, 1973a), a negyedik helyen szerepel a fontossági sorrendben az Ötödik Országos Gyomfelvételezés eredményei alapján (Novák és mtsai, 2011). Gyakori megjelenése hatékony szaporodásának köszönhető, a gyomszabályozás során elvágott gyöktörzsből rövid időn belül több hajtás is fejlődésnek indul, mivel minden évszakban rendelkezik a hajtások újraképződéséhez szükséges tápanyagmennyiséggel (Solymosi és mtsai, 1998). A nem megfelelő szántás és kapálás ugyancsak a faj térhódításához vezet (Ujvárosi, 1973a).

Az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) és a mezei aszat (*Cirsium arvense*) a vegyszermentes művelésben részesített szántókon is a legfontosabb gyomnövények közé tartozik (Pál, 2004).

A tarlókon az átlagborítás és gyakoriság szempontjából is a fontos gyomnövények közé tartoznak a muhar fajok. A fakó muhar (*Setaria pumila*) a második helyen szerepel, a zöld muhar (*Setaria viridis*) pedig a tizedik helyet foglalja el az átlagborítás szerinti rangsorban (4,00% illetve 0,71% értékkel). A gyakorisági sorrendben a fakó muhar (*Setaria pumila*) a harmadik helyen (28,55%), a zöld muhar (*Setaria viridis*) a tizenhetedik helyen (8,25%) jelenik meg (2. táblázat). Magyarországon is hasonló elterjedéssel rendelkeznek, a fakó muhar a kiemelkedő jelentőségű gyomnövények, míg a zöld muhar az elsőrendű fontosságú gyomnövények között szerepel (Novák és mtsai, 2011). Tarlókon a két faj gyakran jelenik meg együtt (Pinke – Pál, 2005). Mindkettő fontos táplálékforrásként szolgál a mezőgazdasági területeken élő madárfajok számára (Keve és mtsai, 1953; Faragó, 1997; Orłowski – Czarnecka, 2007).

2. táblázat: Tarlókon feljegyzett gyomnövények gyakorisági sorrendje
Table 2: Ranking order of weed species according to their frequency values
in stubble fields in the surveyed area

S. sz.	Fajnév		Előfordulási gyakoriság (%)
1.	<i>Convolvulus arvensis</i>	apró szulák	72,44
2.	<i>Cirsium arvense</i>	mezei aszat	43,23
3.	<i>Setaria pumila</i>	fakó muhar	28,55
4.	<i>Symphytum officinale</i>	fekete nadálytő	25,25
5.	<i>Sonchus arvensis</i>	mezei csorbóka	21,95
6.	<i>Consolida orientalis</i>	keleti szarkaláb	21,12
7.	<i>Equisetum arvense</i>	mezei zsurló	16,83
8.	<i>Daucus carota</i>	vadmurok	15,68
9.	<i>Stachys annua</i>	tarlóvirág	14,85
10.	<i>Taraxacum officinale</i>	pongyola pitypang	14,19
11.	<i>Xanthium italicum</i>	olasz szerbtővis	14,03
12.	<i>Anagallis arvensis</i>	mezei tikszem	12,87
13.	<i>Rubus caesius</i>	hamvas szeder	11,72
14.	<i>Mentha arvensis</i>	mezei menta	11,55
15.	<i>Polygonum aviculare</i>	madár-porcinkeserűfű	9,74
16.	<i>Persicaria lapathifolia</i>	lapulevelű keserűfű	8,75
17.	<i>Setaria viridis</i>	zöld muhar	8,25
18.	<i>Chenopodium album</i>	fehér libatop	7,10
19.	<i>Hibiscus trionum</i>	vetési varjómák	5,94
20.	<i>Matricaria chamomilla</i>	orvosi székfű	5,94

A magas átlagborítással rendelkező gyakori fajok között megjelennek a kalászos gabonákat kísérő gyomok (pl. *Consolida orientalis*) (Soukup és mtsai, 2004), illetve a tipikus tarló asszociációk karakterisztikus fajai (pl. *Stachys annua*, *Anagallis arvensis*, *Setaria* spp.) (Pinke – Pál, 2006).

A keleti szarkaláb (*Consolida orientalis*) a tarlókon való felvételezések során végzett borítási becslések átlagértékei alapján az ötödik helyet foglalja el (1,26%), a gyakorisági rangsorban eggyel hátrébb, a hatodik helyen (21,12%) jelenik meg. A faj a kalászosokban érlel magot, aratás után elpusztul (Ujvárosi, 1973a).

A tarlóvirág (*Stachys annua*) Maros megye tarlóin még viszonylag nagy borítással és gyakorisággal fordul elő a kalászos kultúrák helyén. Felvételeinkben 1,22%-os átlagborítással és 14,85%-os előfordulási gyakorisággal került feljegyzésre. Ez a faj értékes mézélő növény, Magyarországon az '50-es években a legfontosabb nektárt szolgáltató növények közt tartották számon a méhészek (Farkas – Zajác, 2007). A korai tarlólántás nagyban hozzájárul a faj visszaszorulásához. A még meglévő populációk megóvásához a tarlólántás novemberig való elhagyása szükséges, ez idő alatt a méhészek bevonásával értékes tarlómézet szolgáltatathatnak ezek a tarlók (Pinke – Pál, 2006).

A feljegyzett fajok között nyolc szerepel az inváziós neofitonok listáján (Balogh és mtsai, 2004): szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), kanadai betyárkóró (*Conyza canadensis*), egynyári seprence (*Erigeron annuus*), csicsóka (*Helianthus tuberosus*), felálló madársóska (*Oxalis stricta*), perzsa veronika (*Veronica persica*), olasz szerbtövös (*Xanthium italicum*). Ezek közül öt (*Amaranthus retroflexus*, *Conyza canadensis*, *Oxalis stricta*, *Veronica persica*, *Xanthium italicum*) már a kalászos kultúrákban is feljegyzésre került (Nagy – Pinke, 2014).

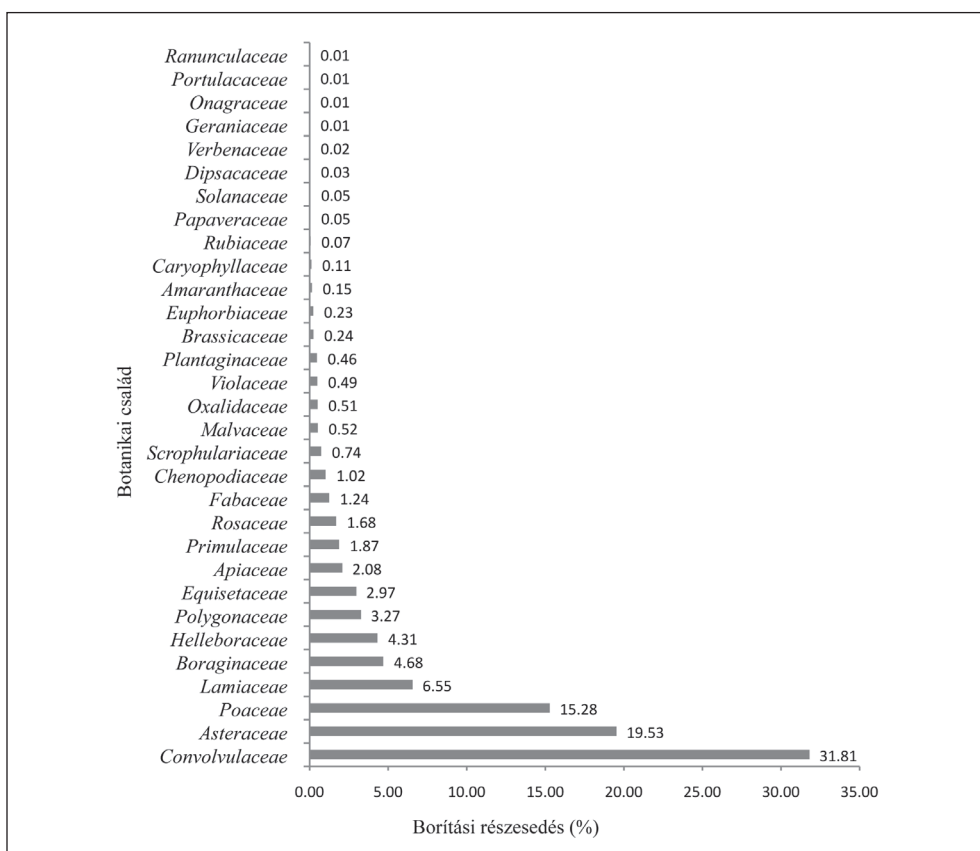
Az egynyári seprence (*Erigeron annuus*) nyárutói egyéves (T_4) gyomnövény (Ujvárosi, 1973a) június és szeptember között jelenik meg tömegesen (Pál, 2012). A csicsóka (*Helianthus tuberosus*) és az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) egyetlen felvételben szerepeltek, előfordulásuk véletlenszerűnek tekinthető Maros megye tarlóin. Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) egy, a tarló szegélyében végzett felvételben szerepel, 1%-os borítással. A szántó Báld (románul Balda) település határában található, ahol a közvetlen szomszédságában elhelyezkedő kukoricaföldön is előfordult), így elképzelhető, hogy talán onnan került a tarlóra. Megjelenését érdemes lenne figyelemmel követni, illetve felszaporodását megelőzni, mivel igen agresszív gyomként viselkedik azokon a területeken, ahol élőhelyre talál. Tarlókon összefüggő állományt alkothat, jó versenyképessége és allelopátiája révén a többi növényfajt kiszorítva (Novák és mtsai, 2009). A visszaszorítását célzó védekezés a korai tarlólántás, természetvédelmi és méhészeti szempontból sajnálatos következménye a tarlók, mint élőhelyek eltűnése (Pinke, 2010).

Család szerinti eloszlás

Maros megye kalászos tarlóin feljegyzett gyomnövények összesen 31 botanikai családba sorolhatók (I. ábra). Legnagyobb borítási részesedéssel (31,81%) a szulákfélék (*Convolvulaceae*) család tagjai jelennek meg. Ezt követik a fészkesvirágzatúak (*Asteraceae*) és a pázsitfűfélék (*Poaceae*) családjai (19,53% illetve 15,28%).

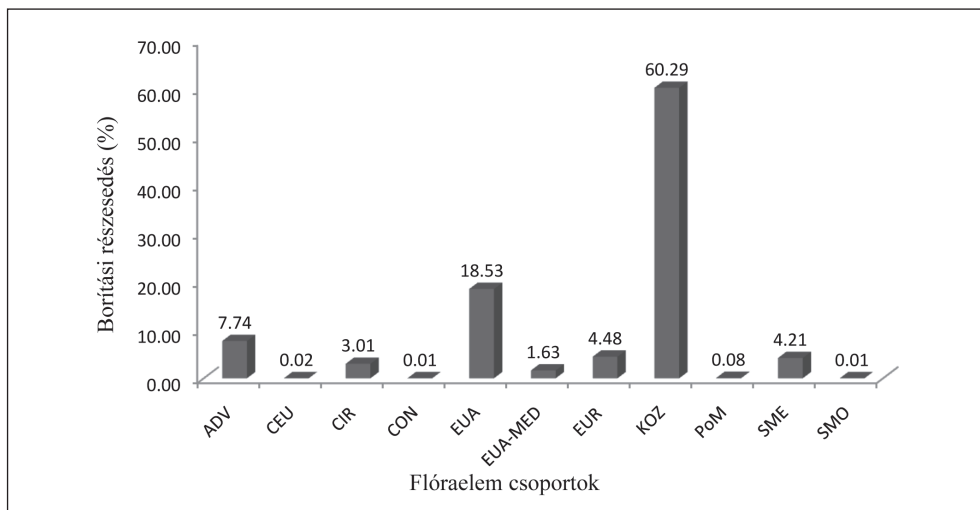
Flóraelem szerinti eloszlás

A gabonatarlókon a gyomfajok összborítása alapján a kozmopolita elemek dominálnak (60,29%) (2. ábra). Habár kalászos kultúrákban is első helyet foglaltak el a flóraelem-spektrumok között (Nagy – Pinke, 2014), tarlókon részesedésük emelkedett. A kozmopolitákat az eurázsiai (18,53%) és az adventív (7,74%) elemek követik borítási részesedésükkel. A kozmopoliták Magyarországon is uralkodnak az Ötödik Országos Gyomfelvételezés során vizsgált tarlókon (Novák és mtsai, 2011). Azokon a szántókon, melyeken az intenzív művelés hatása mérsékeltebb az eurázsiai fajok dominanciája figyelhető meg, a kozmopolitákat második helyre szorítva vissza (Pinke – Pál, 2009). Országos szinten az eurázsiai elemek borítási arányát a Harmadik Országos Gyomfelvételezés óta meghaladja az adventív elemek borítási aránya. A korábbi gyomfelvételezésekhez képest a kozmopoliták és az eurázsiai elemek borítási részesedése csökkenő tendenciát mutat, míg az adventív elemek részesedése folyamatosan nő (Novák és mtsai, 2011).



1. ábra: A gyomnövénycsaládok borítási részesedése

Figure 1: Spectra of plant families of the surveyed weed vegetation on the basis of mean cover percentage



2. ábra: A flóraelem-típusok borítási részesedése

Figure 2: Spectra of chorological units of the surveyed weed vegetation on the basis of mean cover percentage

Életforma szerinti eloszlás

Borítási részesedésük alapján a vizsgált tarlókon feljegyzett gyomfajok között uralkodnak a talajban telelő szaporítógyökeres évelők (G_3) (3. ábra), ez az életformacsoport az összborítás felét (47,80%) teszi ki. Magas részesedésének oka a csoportba tartozó apró szulák (*Convolvulus arvensis*) nagy gyakorisága és a kijelölt kvadrátokban elfoglalt magas borítási százaléka. A tarackos és szaporítógyökeres fajok visszaszorítására irányul a tarlólánhás, mely során mechanikai jellegű eljárásokkal lehet ezen gyomokat szabályozni (Racsó, 2004).

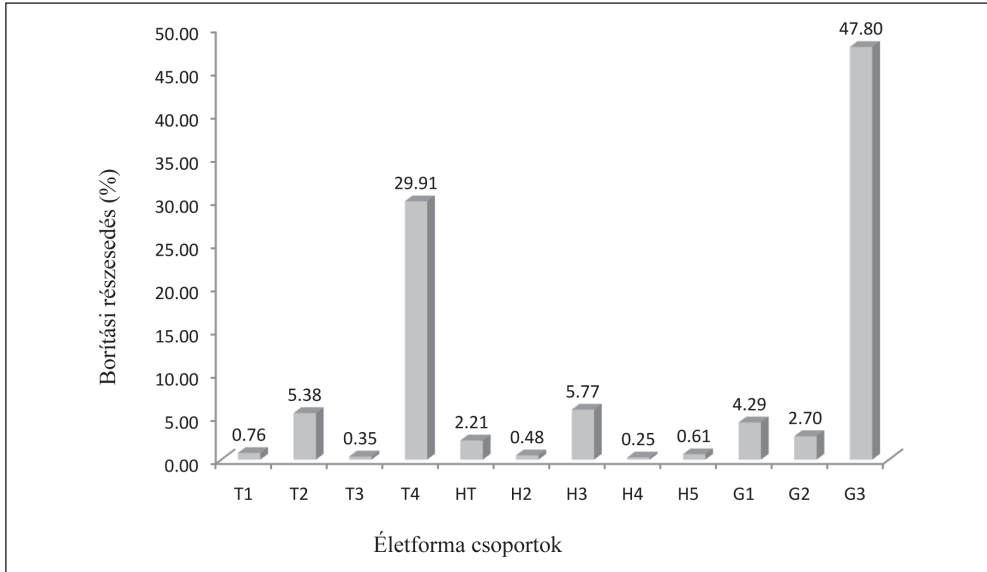
A tarlókon megjelenő gyomnövények zöme a tavasszal csirázó nyárutói egyévesek (T_4) csoportjába tartozik, borítási részesedésük 29,91%. Az életformacsoport képviselői uralják a tarlókat (Pinke – Pál, 2009). Ezek a fajok melegigényesek, nyár elején csiráznak és késő ősziig tart életciklusuk (Hunyadi, 2011). Késői csirázásuk miatt a tavaszi talajművelés nem okoz pusztulást (Pinke 2001). Sűrű búzaállományban az erős kompetíció miatt nem tudnak érvényesülni, ezért a talajszint közelében maradnak aratásig, az alacsony tőszámú táblákban viszont nagy zöldtömeget fejleszthetnek (Reisinger – Enzsölné Gerencsér, 2008). A felszántatlan tarlón őszi asszociációt alkotnak (Pinke és mtsai, 2010). Az utóbbi évtizedekben borítási részesedésük nagymértékű növekedést mutat (Henn – Pál, 2010).

Szociális magatartás típus

A tarlón feljegyzett fajok borítási részesedése alapján a honos flóra ruderális kompetitorai dominálnak (46,59%) (4. ábra), akárcsak a Magyarországon végzett Ötödik Országos Gyomfelvételezés tarlón végzett felméréseinek eredményei alapján (Novák és mtsai, 2011).

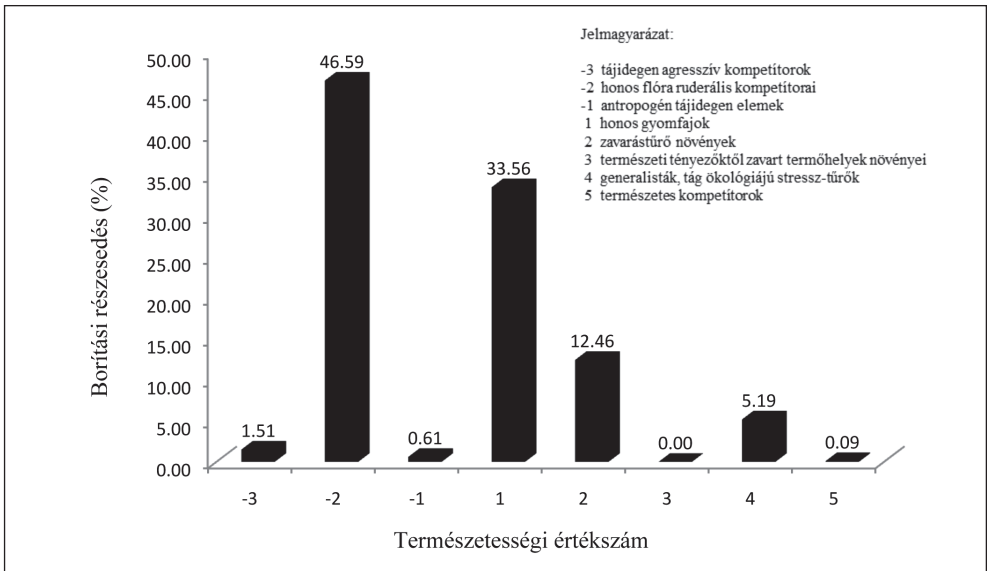
Ezen csoportot követik a honos gyomfajok 33,56%-os borítási részesedéssel. A természetes termőhelyek zavarástűrő növényei 12,46%-os részesedéssel jelennek meg a vizsgált szántóföldeken. Magyarországon e két csoport képviselőinek visszaszorulása figyelhető meg a

művelt területeken, a honos gyomfajok borítási aránya negyedére, a természetes termőhelyek zavarástűrő fajainak borítási aránya harmadára csökkent az Első Országos Gyomfelvételezés óta (Novák és mtsai, 2011).



3. ábra: Az életformatípusok borítási részesedése

Figure 3: Life form spectra of the surveyed weed vegetation on the basis of mean cover percentage

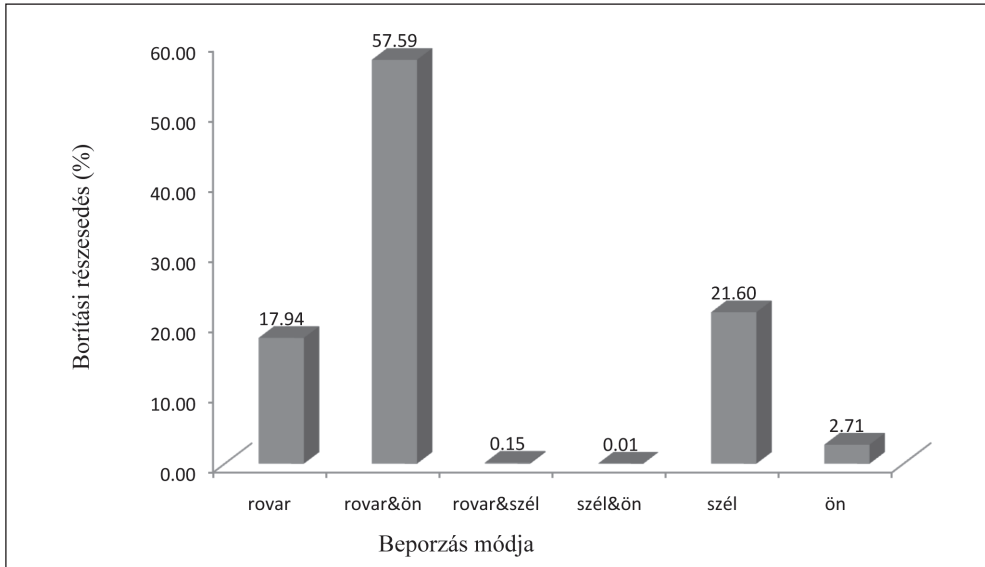


4. ábra: Fajok szociális magatartás típus szerinti eloszlása

Figure 4: Spectra of the social behaviour types of weed species on the basis of mean cover percentage

Beporzás

Az általunk vizsgált tarlókon megjelenő gyomnövények többsége (57,59%) esetében a rovar- és önbeporzás egyaránt jellemző (5. ábra). Kalászos kultúrákban végzett felvételezések során is a csoport dominanciáját jegyeztük fel (Nagy – Pinke, 2014). Borítási százalékuk alapján a szélbeporzású fajok foglalják el a második helyet 21,60%-os részesedéssel, megelőzve a kizárólag rovar által beporzódó fajok részarányát (17,94%).



5. ábra: Fajok beporzás szerinti eloszlása

Figure 5: Spectra of the mode of pollination of the surveyed weed vegetation on the basis of mean cover percentage

A pollinátor populációk megőrzésében előnyös hatással van a heterogén szerkezetű tájhasználat (Kovács és mtsai, 2009), illetve számukra menedéket nyújtanak a szántószegélyek, ahol a vegyszeres kezelés kevésbé hatékony. Továbbá fontos fennmaradásukhoz a szomszédos vegetáció, mely forrás-élőhelyként szolgálhat. Az agrárterületek mellett fennmaradó erdőszegélyek, mezsgyék telelőhelyet, táplálékot és életteret biztosítanak a rovarfajoknak, melyek innen átterjednek a művelt táblákra is (Kovács és mtsai, 2007).

Irodalomjegyzék

- Balogh L. – Dancza I. – Király G. (2004): A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke és besorolásuk inváziós szempontból. In: Botta-Dukát Z. – Mihály B. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények, Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 61–92.
- Báldi A. (2008): Az agrárgazdálkodás változásának hatása madarakra: európai és hazai körkép. *Ornis Hungarica* 15–16 (1): 75.

- Báldi A. – Batáry P. – Erdős S. (2005): Effects of grazing intensity on bird assemblages and populations of Hungarian grasslands. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108: 251–263.
- Bíró J. – Kovács A. – Báldi A. (2009): Mezőgazdasági területek jellemző madárfajainak élőhely-preferencia vizsgálata a Hevesi-sík Érzékeny Természeti Területén. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 216–255.
- Borhidi A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Hung.* 39 (1–2): 97–181.
- Culhavi C. – Manea D. (2010): Controlling the perennial species *Convolvulus arvensis* L., a problem-weed in winter wheat. *Research Journal of Agricultural Science* 42 (4): 32–37.
- Erdős S. – Szép T. – Báldi A. – Nagy K. (2007): Mezőgazdasági területek felszínborításának és tájszerkezetének hatása három madárfaj gyakoriságára. *Tájökológiai Lapok* 5 (1): 161–172.
- Faragó S. (1997): Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 356 pp.
- Farkas Á. – Zajác E. (2007): Nectar production for the Hungarian honey industry. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology* 1 (2): 125–151.
- Henn T. – Pál R. (2010): A szántóföldi gyomnövényzet összetételének változása Baranya megyében az utóbbi négy évtized során. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 9 (2): 19–30.
- Horváth F. – Dobolyi Z. K. – Morschhauser T. – Lőkös L. – Karas L. – Szerdahelyi T. (1995): Flóra adatbázis 1.2. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 267 pp.
- Hunyadi K. (2011): A gyomnövények életformarendszere. In: Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (szerk.): *Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp.24–28.
- Hunyadi K. – Kocsondi T. – Hartmann F. (1998): Apró szulák (*Convolvulus arvensis*), sövényeszulák (*Calystegia sepium*). In: Csibor I. – Hartmann F. – Princzinger G. – Radvány B. (szerk.): *Veszélyes 24. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd*, pp.85–91.
- Keve A. – Kaszab Z. – Zsák Z. (1953): A fűj gazdasági jelentősége. *A. Mus. Nat. Hung.* 4: 197–209.
- Király G. (szerk.) (2009): Új Magyar Fűvészkönyv. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága kiadó, 615 pp.
- Kovács A. – Batáry P. – Báldi A. (2007): A tájszerkezet hatása őszi vetésű gabonaföldek flórájára és ízeltlábú faunájára. *Tájökológiai Lapok* 5 (1): 151–160.
- Kovács A. – Báldi A. – Batáry P. – Tóth L. (2009): Az ugarok jelentősége a madárvédelemben a Hevesi-sík Érzékeny Természeti Területen. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 193–203.
- Kovács-Hostyánszki A. – Kőrösi Á. – Orci K.M. – Batáry P. – Báldi A. (2011): Set-aside promotes insect and plant diversity in a Central European country. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 141: 296–301.
- Nagy K.E. – Pinke Gy. (2014): Az erdélyi Maros megye gyomnövényzete. I. Kalászos vetések. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 15 (1–2): 33–45.
- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete – Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés (2007–2008). Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium kiadványa, Budapest, 94 pp.

- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (2011): Az ötödik országos gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest, 570 pp.
- Orłowski G. – Czarnecka J. (2007): Winter diet of reed bunting *Emberzia schoeniclus* in fallow and stubble fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118: 244–248.
- Pál J. (2004): A püspökhatvani Varga ökológiai gazdaság gyomviszonyainak felmérése. *Tájékológiai Lapok* 2 (2): 253–258.
- Pál R. (2012): Egynyári seprence (*Erigeron annuus* L. Pers.). In: Csiszár Á. (2012) (szerk.): Inváziós növényfajok Magyarországon, Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 364 pp.
- Pálfy A. – Báldi A. – Kovács A. (2009): Méhek fajszerkezetének és abundanciájának eloszlása három különböző mezőgazdasági kultúra szegélyében. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 269–279.
- Pinke Gy. (2001): Gyomvegetáció-vizsgálatok a Kisalföldön külterjes termelési viszonyok mellett. II. Tarlók, kapáskultúrák: életforma- és flóraelem vizsgálatok. *Növénytermelés* 50 (1): 17–29.
- Pinke Gy. (2010): A tarlóvirágos szántók méhészeti és természetvédelmi jelentősége. *Agrofórum* 21 (7): 34–35.
- Pinke Gy. – Pál R. (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. Alexandra Kiadó, 231 pp.
- Pinke Gy. – Pál R. (2006): Somogy szántóföldi gyomvegetációja. *Natura Somogyensis* 9: 63–78.
- Pinke Gy. – Pál R. (2009): Floristic composition and conservation value of the stubble-field weed community, dominated by *Stachys annua* in western Hungary. *Biologia* 64 (2): 279–291.
- Pinke Gy. – Pál R. – Botta-Dukát Z. (2010): Effects of environmental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungary. *Central European Journal of Biology* 5 (2): 283–292.
- Pinke Gy. – Pál R. – Király G. – Mesterházy A. (2008): Conservational importance of the arable weed vegetation on extensively managed fields in western Hungary. *Journal of Plant Diseases and Protection* 21: 447–452.
- Racsó J. (2004): Az aratás után visszamaradt tarló kezelése. *Agrárágazat* 5 (5): 28–30.
- Reisinger P. – Enzsölné Gerencsér E. (2008): Az őszi búzában elvégzett precíziós gyomirtás hatása a tarló gyomnövényzetére. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 9 (1): 31–37.
- Solymosi P. – Madarász J. – Nagy P. (1998): Mezei acat (*Cirsium arvense*). In: Csibor I. – Hartmann F. – Princzinger G. – Radvány B. (szerk.): Veszélyes 24. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd, pp.96–102.
- Soó R. (1964–1985): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VII. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Soukup J. – Holec J. – Hamouz P. – Tyšer L. (2004): Aliens on arable land. *Scientific colloquium Weed Science on the Go, Stuttgart-Hohenheim*, pp.11–22.
- Szirák Á. – Kovács – Hostyánszki A. – Földesi R. – Mózes E. – Báldi A. (2013): Tájszintű és növényzeti változók hatása szántók és gyepek pollinátor közösségeire. *Természetvédelmi Közlemények* 19: 48–61.

- Tóth A. – Balogh Á. – Gyulai F. – Berke J. – Penksza P. – Wichmann B. – Dancza I. – Penksza K. (2011): Homok és lösz gyomflóra szezonális változása Pest megyei mezőgazdasági területeken. VII. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, pp.127–132.
- Ujvárosi M. (1973a): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 833 pp.
- Ujvárosi M (1973b): Gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 288 pp.

Szerzők levélcíme – Address of the authors

Nagy Katalin Erzsébet – Pinke Gyula
Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
e-mail: galnagykatalin@gmail.com, pinkegy@mtk.nyme.hu

KONFERENCIÁK

Gyommentes Környezetért Alapítvány (Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társaság) 32. találkozója és a Magyar Gyomkutató Társaság 21. Konferenciája

Siófok, Hotel Magistern. 2015. március 5–7.

A 2015-ös évben már hetedik alkalommal rendezte meg a két „gyomos” non-profit civil társszervezet a szokásos éves szakmai találkozóját. A közös rendezvénynek ezúttal a siófoki Magistern Hotel adott otthont. A rendezvény első napjának megnyitóján Szalkai Gábor, a Földművelésügyi Minisztérium főosztályvezető-helyettese köszöntötte a résztvevőket. Ezt követően Dr. Kádár Aurél, a Gyommentes Környezetért Alapítvány (korábban Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társaság) elnöke megnyitotta a rendezvényt. Kifejezte örömét a két civil szervezet több éve tartó együttműködésével kapcsolatban. Ezután Dr. Kazinczi Gabriella, a Magyar Gyomkutató Társaság elnöke számolt be a Társaság 2014. évi szakmai tevékenységéről és pénzügyi helyzetéről, továbbá a Társaság 2015. évi terveiről. Kiemelte a Magyar Gyomkutató Társaság összekötő híd szerepét a hazai gyomtudomány és tudományos közélet, valamint az Európai Gyomkutató Társaság (European Weed Research Society, EWRS) között. Az elnök szólt az európai és az Európán kívüli nemzetközi konferenciákon résztvevő hazai kollégák tudományos aktivitásáról, valamint azokról a nemzetközi pályázatokról is, amelyek munkájába több hazai résztvevő is bekapcsolódott, különös tekintettel a COST SMARTER keretén belül folytatott parlagfű populációdinamikai felmérésekre és a parlagfű csírázásbiológiai körkísérletekre. Öröndetes, hogy az utóbbi időben hazai kutatók publikációi is megjelentek a Weed Research folyóiratban, amely az EWRS elismert magas impakt faktorral rendelkező tudományos folyóirata. A szakmai és a pénzügyi beszámolót a Társaság tagjai ellenszavazat nélkül elfogadták.

Kazinczi Gabriella kiemelte, hogy a hazai herbológusok számára nagy nemzetközi elismerést jelent, hogy az Európai Gyomkutató Társaság (European Weed Research Society, EWRS) Radics László professzort választotta meg az EWRS elnökének a 2014–2015 évi periódusra. Ezután Radics professzor úr röviden ismertette vezetői elképzeléseit, valamint kifejezte azon szándékát, hogy a hazai herbológusok aktívabb szerepet vállaljanak a nemzetközi herbológiai tudományos és közéleti tevékenységben.

Már a tavalyi párkányi konferencián döntés született arról, hogy a két civil szervezet – anyagi és szakmai okok miatt – 2014-től egyetlen közös folyóiratot jelentet meg. A Magyar Gyomkutató és Technológia (Hungarian Weed Research and Technology) ezentúl a Magyar Gyomkutató Társaság és a Gyommentes Környezetért Alapítvány által közösen gondozott lektorált folyóirata lesz. A megújult szerkesztőbizottsági ülésen – amelyen az Agroinform Kiadó és Nyomda Kft. képviselője is jelen volt – döntés született a megújuló lap új arculatáról, az új szerkesztőbizottság összetételéről, valamint a lap szakmai tartalmával kapcsolatban is jelentős döntéseket hoztak. Szó esett a terjesztés hatékonyabb módjáról és az előfizetők számának növelési lehetőségeiről is.

A rendezvény másnapján a Gyommentes Környezetért Alapítvány szakmai programjára és az Alapítvánnyal kapcsolatos tudományos és közéleti eseményekre került sor. A program elején Jordán László, (NÉBIH igazgató, elnökhelyettes) köszöntötte a résztvevőket. Gábrriel Géza (NÉBIH NTAI, igazgató helyettes) ezután röviden ismertette azokat a legfontosabb terveket és eseményeket, amelyek a NÉBIH koordinálásával, de több hazai herbológus szakember segítségével valósulnak meg az elkövetkezendő években. A tervek között szerepel az országos gyomismereti tanfolyam újraindítása, amely az alapja lehet a 2017–2018. évekre tervezett 6. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezésnek.

A NÉBIH szakembereinek tájékoztatója után Dr. Kádár Aurél, a Gyommentes Környezetért Alapítvány elnöke beszámolt az Alapítvány 2014. évi történéseiről és gazdasági helyzetéről. Átadta az Alapítvány díjait (Hunyadi Károly emlékérem és Dr. Ujvárosi Miklós díj), és gratulált a 2014-es évben kitüntetett tagtársaknak.

A rendezvény szervezői ezúton fejezik ki köszönetüket a Adama Hungary Zrt., az Arysta Lifescience Slovakia s.r.o., a BASF Hungária Kft., a Bayer Hungária Kft., a Cheminova Magyarország Kft., a Dow AgroSciences Hungary Kft., a Dow AgroSciences Export S.A.S., a DuPont Magyarország Kft., a Fructocur Kft., az ISK-Biosciences Europe N.V, a KITE Zrt., a Monsanto Hungária Kft., a Nufarm Hungária Kft., a Syngenta Kft., a Syn Tech Research Hungary Kft. és a Sumi Agro Hungary Kft. cégeknek azért, hogy anyagi támogatásukkal segítették a magas szakmai színvonalú, ám családias, baráti hangulatú program megvalósulását, ugyanakkor a civil szervezetek egyéb működési tevékenységéhez is támogatást nyújtanak.

A konferencia első napján hét, másnapján három tudományos előadás megtartására került sor, amelyeket élénk szakmai vita követett. Két szakmai poszter is bemutatásra került.

A konferencián elhangzott tudományos előadások és poszterek összefoglalóit az alábbiakban közöljük.

Dr. Kádár Aurél
Gyommentes Környezetért
Alapítvány elnöke s.k.

Dr. Kazinczi Gabriella
Magyar Gyomkutató Társaság
elnöke s.k.

Molekuláris genetikai vizsgálatok a virágzás szabályozottságának feltárására az ürömlevelű parlagfűben (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

NAGY ERZSÉBET – MÁTYÁS KINGA – KOLICS BALÁZS – VIRÁG ESZTER –
KUTASY BARBARA – TALLER JÁNOS
Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) a legveszélyesebb pollenallergén-, és pár évtizede a legelterjedtebb inváziós gyomnövény hazánkban. A parlagfű megtelepedése és terjedése sikerességét a széles körű emberi talajbolygató tevékenységhez kiválóan illeszkedő szaporodási stratégiájának köszönheti. Kutatásaink a parlagfű szaporodásának primer folyamatára, a virágzás biológiájára fókuszálnak. Kutatásaink célja egyrészt a parlagfű virágzási stratégiájának jellemzése, másrészt pedig a virágzást kontrolláló genetikai apparátus molekuláris szintű feltárása. A parlagfű egylaki, váltivarú növény. A hímvirágok a hajtások végén fürtöt képező fészkekben találhatók, míg a nővirágok a felső levelek hónaljában. A növény a vegetációs időszak során folyamatosan új hajtásokat hoz, melyeken június végétől megjelennek a hím, majd a nővirágok. A virágzás szabályozottságának megismerése céljából, természetes körülmények között növevényekről heti gyakorisággal legalább három darab hajtással *in vitro* kultúrákat indítottunk. Hormonmentes MS táptalajon, napi 16 órás megvilágítás mellett neveltük a növényeket, és regisztráltuk az első virágok megjelenési idejét. Megfigyeléseink szerint az anyanövény korának előrehaladtával arányosan, kevesebb idő kell a róla származó hajtások *in vitro* virágzásához. Ez arra utal, hogy a frissen differenciálódott rügy magában hordozza az anyanövény virágzás idejére vonatkozó programját. Ugyanakkor ez a program nem determinálta a virág identitása vonatkozásában. Míg az *in vitro* hajtások minden esetben fürtvirágzatban végződtek, néhány kivételtől eltekintve e fürtvirágzatok nővirágú fészkek sűrű halmazából álltak. Amennyiben mégis a természetessel azonos módon hím fészkek fejlődtek, úgy azok a természeteshez képest ritkábban álltak, kevesebb volt található belőlük egy fürtben. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a hajtások körülbelüli virágzási idejét az anyanövény kora határozza meg, míg a virág identitás vonatkozásában, a nővirág fejlődés előnyt élvez a hímvirággal szemben.

Molekuláris genetikai vizsgálataink során ún. RNS-szekvenálással különböző fejlődési stádiumokban gyűjtött hím-, nővirág és levélmintákat vizsgáltunk a génexpressziós különbségek jellemzése céljából. A három mintatípusban összesen 104 millió, 50 bázispár méretű leolvasást kaptunk. E szekvenciák génbanki szűrésével összesen 708 annotált, azaz ismert funkciójú génnel hasonlóságot mutató szekvenciát találtunk, melyek mindhárom mintatípusban megtalálhatók voltak, de ezek kifejeződése a vizsgált mintákban eltérő volt. Az annotált szekvenciák alacsony száma annak tudható be, hogy a parlagfű vagy egy közeli rokon faj genomi szekvenciája nem áll rendelkezésre, és néhány allergén gént leszámítva, nagyon kevés a parlagfűvel kapcsolatos molekuláris genetikai ismeret.

A továbbiakban a parlagfű virágzásbiológiájában meghatározó fő gének azonosítása, majd izolálása céljából egy részletesebb és pontosabb RNS-szekvenálási eljárást az ún. Hi-seq módszert alkalmazzuk.

Nád populációk összehasonlítása mikroszatellit markerekkel

LUKÁCS DOMONKOS¹ - VERES ANIKÓ² – KISS ERZSÉBET²

¹ADAMA Hungary Zrt., Budapest

²Szent István Egyetem, MKK, Genetika és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

A nád ökológiai alkalmazkodóképessége tág, ami nagyfokú genetikai variabilitásra enged következtetni. Irodalmi adatok alapján azonban a faj szaporodása és terjedése is inkább vegetatív úton történik, ami kizárja a rekombináció lehetőségét.

A magyarországi nádasok genetikai diverzitásáról kevés információval rendelkezünk. Munkánkban célul tűztük ki, hogy az ország eltérő élőhelyeiről begyűjtött nád minták mikroszatellit DNS ujjlenyomatát meghatározzuk és a genetikai variabilitás felméréséhez adatokat szolgáltatassunk.

Munkánkhoz mikroszatellit markereket alkalmaztunk, amelyek fajon belül a fajták, vonalak, illetve fajok, taxonok megkülönböztetésére alkalmasak DNS-ujjlenyomat létrehozásával, genotipizálásra előnyösek. Primerként a Kristin Saltonstall által elkészített és publikált primereket használtuk, mivel az ő munkáját találtuk az erre vonatkozó szakirodalomban a leginkább használhatónak.

A DNS-t CTAB módszerrel vontuk ki a mintákból, majd PCR segítségével fölszaporítottuk. A fragmentumokat – denaturálást követően – poliakrilamid gélen választottuk szét. Az allélméreteket a belső- és saját standardokhoz viszonyítva határoztuk meg. Összesen 9 lokuszban végeztük el az allélméret-meghatározást. A mintákat a mikroszatellit adatok alapján klaszter-elemzéssel csoportosítottuk.

Megállapítottuk, hogy a földrajzi távolság növekedésével a genetikai távolság is növekszik. Adott populáción belül (vár völgyi régi mintavevőhely) a klaszterek távolsága kicsi és a rokonsági fok közeli.

Nagy földrajzi távolság esetén már nem csak a szaporodásbiológiai sajátosságokból adódóan tapasztalhatunk genetikai távolságot, hanem arra is következtethetünk, hogy az évelő növényekre jellemző szomatikus mutáció is okozhat nagyfokú variabilitást.

További vizsgálatokat tartunk indokoltnak, ami megállapítaná egy populáción belül és a populáció körül a genetikai rokonsági fokokat, jelezve azt a távolságot, amin belül még azonos, azon kívül azonban már (ivaros szaporodás vagy mutáció révén) változik a genotípus.

A gyomfelvételezés módszertanának „evolúciója”

REISINGER PÉTER¹ – BORSICZKY ISTVÁN¹ – NAGY SÁNDOR² –
TARJÁNYI JÓZSEF²

¹Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Mosonmagyaróvár

²ISK Biosciences Europe N.V., Diegem, Belgium

A gyomfelvételezési módszerek alapvetően két csoportra oszthatók: az egzakt és a becslési módszerekre. Az **egzakt** módszereket a tudományos vizsgálatoknál alkalmazzák, mert a kutatások pontos adatrögzítést igényelnek. Ilyen egzakt módszerek a területegységenként megszámlolt gyomnövények darabszáma, nedves, vagy száraz súlya stb. Az egzakt módszerek alkalmazása a terepi munkaműveletek során számos nehézséget okoznak, az adatgyűjtés lassú és nehézkes a minták kezelése végett. A **becslési** eljárásokon alapuló gyomfelvételezési módszerek nem pontosak, de rövid időn belül nagy mennyiségű információ gyűjthető általuk. Ez utóbbiaknak több változatuk ismeretes, melyek közül általában a Balázs – Ujvárosi gyomfelvételezési módszert alkalmazzuk a gyomtérképezéshez és a gyomszabályozási technológia tervezéshez.

A becslési módszereket felválthatják a jövőben az optikai és a szenzortechnikai eszközökre kimunkált módszerek, melyek az utóbbi években hatalmas fejlődést mutattak. A Föld-közeli fotózás és szenzoros értékelés értelmetlenné teszik a mintavételi sűrűsége, a mintaterületek méreteire vonatkozó módszertani vitákat. Első vizsgálatunkat 1979-ben hőlégballonról, majd később motoros sárkányrepülőről, a közelmúltban mezőgazdasági helikopterről végeztük, a látható fénytartományban. Számottevő eredményt nem értünk el sem a fajok felismerésében, sem pedig a fajok szerinti borítottság mérésében. Időközben, négy éven keresztül próbálkoztunk műholdas, ún. hiperspektrális gyomfelismerés módszerével, nagy kiterjedésű parlagfű állományok detektálásával, de itt sem értünk el jelentős eredményt.

A külföldi – elsősorban német – fejlesztések a gyomnövény habitusának felismerésére irányulnak, földközeli, 50 cm magasságból a permetezőgépet vontató traktor elejére szerelt kamerák segítségével. Amennyiben ennek a fejlesztésnek sikere bebizonyosodik, megvalósítható a gyomfelvételezési és gyomszabályozási technológia egy menetben (ún. on-line) történő alkalmazása.

A szakmai közvélemény kíváncsian figyeli az ún. H-Sensor gyakorlati bevetését és a módszer alkalmazásának hatékonyságát.

A Föld-közeli gyomnövény érzékelésre az elmúlt években hazánkban is próbálkozások történtek a különböző repülő drónokkal (helikopter és merevszárnyú gép). Első vizsgálatunkat derült időben, 10 méter magasságból készítettük, mely felvételek kiértékelése folyik. Ma még nehéz prognosztizálni, hogy pl. kalászos gabonavetésekben a módszer alkalmazható-e gyomszabályozási technológia tervezésre. Nagy remény fűzhető a módszer alkalmazására a tágrésztől kultúrákban gyomfoltok regisztrálására, aranka (*Cuscuta*-fajok) időben történő észrevételezésére, vagy a növényvédelem más területein növénykórtani, vagy növényvédelmi állattani problémák észlelésére.

A drónok kétségtelen előnye, hogy a beruházási és üzemeltetési költségek lényegesen alacsonyabbak a hagyományos repülésénél. A földközeli üzemmód miatt rendkívül nagy, akár cm-es terepi felbontás érhető el; cm-es pontosságú DGPS irányítással a célfelület felett

előre programozott repülési útvonal hajtható végre. Az árak folyamatos csökkenésével az iparág robbanásszerű fejlődése során egyre könnyebben egyre nagyobb teljesítményű drónok szerezhetőek be.

A drón-technológia alkalmazását korlátozza az alacsonyabb áron jelenleg beszerezhető eszközök viszonylag kis teherbíró képessége és korlátozott, rövid repülési ideje. Polgári célokra a kereskedelemben forgalmazott drónok gyakorlatilag korlátozás nélkül alkalmazhatók világszerte.

Ezért egységesen nemzetközi jogi szabályozásra lenne szükség különös tekintettel a drónok által esetlegesen okozott károkra, személyi sérülésekre, a légtér használatára valamint a távérzékelés során nyert felvételek felhasználása során a személyiségi jogok védelmére.

Agroökológiai gyomszabályozás az organikus (bio) gazdálkodásban

RADICS LÁSZLÓ
MÖGÉRT elnök, Budapest

Az agronómiai beavatkozások jelentős hatással vannak egy adott terület gyomflórájára. Ezen összefüggések megismerése segíti a biogazdálkodókat a gyomokkal szembeni eredményes védekezés tekintetében.

A vegyszermentes védekezések legfontosabb elemei a megelőzés, a pontos diagnózis és a védekezések száma. A védekezések hasznos elméleti alapját képezik a gyombiológiai ismeretek.

A legfontosabb elem az új gyomfajok betelepülésének megakadályozása. A megelőzés a gyommagmentes vetőmagon és takarmányon alapul. Gazdasági létesítmények, kerítések, utak és egyéb, nem mezőgazdasági területek monitorozása szintén fontos az új gyomok betelepülésének megakadályozása céljából.

A biológiai védekezés a gyomok elleni védekezés szintén fontos eleme. Célja, hogy a gyomnövény-kultúrnövény közötti versengést (kompetíciót) a kultúrnövény javára fordítsa. A biológiai védekezésben leggyakrabban fitopatogén gombákat vagy rovarkártevőket alkalmaznak, amelyek nem pusztítják el a gyomnövényt, de annak jelentős biológiai értékcsökkenését okozzák.

A különböző agrotechnikai eljárások, mint a vetésforgó, hamis magágy, kultúrnövény sor- és tőtávolsága, betakarítás ideje, tápelem-ellátottság, mulchozás, szolarizáció alkalmas gyomszabályozás eljárások. Ezen eljárások alkalmazásának haszna leginkább abban nyilvánul meg, hogy a kultúrnövények számára kedvezőbb életfeltételeket biztosítanak a gyomnövényekkel szemben.

A vetésforgó segít megakadályozni új gyompopulációk megjelenését.

A hamis magágyat jóval a vetés előtt készítjük elő, ezáltal stimuláljuk a talaj gyommag bankjának kiürülését. A kultúrnövény egyedsűrűségének kettős hatása van: egyrészt elvonja a fényt a gyomok csírázása és fejlődése elől, másrészt a humidabb mikroklíma a gyomok fejlődésének kedvez.

A fizikai gyomszabályozás a legszelesebb körben használatos eljárás a biogazdálkodók körében.

Ebben az esetben fizikai eszközöket használunk, ami lehet kaszálás, vagy a fiatal növények fizikai úton történő megsemmisítése. A biogazdálkodóknál a gyomszabályozás már az elővetemény tarlóján elkezdődik, majd a megfelelő talajműveléssel folytatódik a termesztési kívánt növény termesztése esetén.

A fizikai, mechanikai gyomszabályozás különböző eszközökkel és módszerekkel történik: őszi mélyszántás, tárcsázás, rotációs eszközök használata, különböző kultivátorok alkalmazása, amelyek elvágják a gyomok gyökereit és a kelő növényeket talajjal borítják. A boronák különböző típusai ismertek, pl. fogas borona stb.

A rotációs kapa csak a fiatal, csírázó egyéves gyomok ellen hatékony, Jelentősége az organikus gazdálkodásban csökkent, mivel számos gyomproblémát nem tudott megoldani. A gyomfésűk és gyomkefék a sorokban is hatékonyak, mivel közvetlenül a kultúrnövény közelében is képesek dolgozni annak károsodása nélkül.

A termikus gyomszabályozás a hőhatáson alapul. Több típusa van; ezek közül a gyomperzselés a legelterjedtebb, amely hatékonysága 80–90%. Nagymértékű költség- és energiaigénye miatt csak kertészeti kultúrákban használják. A gyomfagyasztás is a termikus eljárások részét képezi, de ez jelenleg még kísérleti fázisban van.

Az organikus (bio) gazdálkodásban a gyomok elleni küzdelem hosszú, komplex folyamat, jelentős szaktudást igényel. Alapvető a gyomnövények és az egyes eljárások hatékonyságának pontos ismerete. Fontos azt is tudni, hogy egyes gyomfajok az itt alkalmazott módszerekkel nem mindig szabályozhatók sikeresen.

Egy diverz, jól szabályozható organikus gazdálkodás magas produktivitásra képes és összhangban van a környezetével.

Időszerű kérdések a mák gyomszabályozásában

TÓTH KÁLMÁN – PINKE GYULA

Nyugat-magyarországi Egyetem, MÉK, Mosonmagyaróvár

2010-ben kérdőíves felmérést végeztünk, mely kiterjedt a máktermelők gazdasági viszonyaira, alkalmazott növényvédelmi technológiáira, valamint a technológiák során használt input anyagok kvalitatív és kvantitatív jellemzőire.

A gazdálkodókat az Alkaloida Vegyészeti Gyár Zrt., a Donauland Kft., valamint a saját kapcsolataink révén választottuk ki. A gazdák összességében 4754 hektáron termeltek mákot. Ebből 3020 hektárt tett ki az alkaloida, 1734 hektárt az étkezési mák vetésterülete. Vizsgálatunk 1363 hektár mákvetésre terjedt ki, melyből 1086 hektárt az alkaloida, 277 hektárt az étkezési mák képviselt.

Felmérésünkből kiderült, hogy preemergens gyomirtást a felvételezett terület 27,7%-án végeztek, izoxaflutol és ciproszulfamid hatóanyagok kombinációjával. A fennmaradó területen kizárólag posztemergens gyomirtást tapasztaltunk, leggyakrabban mezotrion hatóanyagot használva (78,7%). A vizsgált területen 76,5%-ban kétszeri gyomirtást végeztek. Ez köszönhető annak, hogy az „alap” gyomirtó szerek tartamhatása még megfelelő mennyiségű bemosó csapadék hatására is legfeljebb négy hét, azonban a máknövény erre az időszakra még nem borít kellően ahhoz, hogy a kelő gyomnövényzetet elnyomhassa. Másodszori védekezés során leggyakrabban használt hatóanyag a tembotrion + izoxadifen-etil, melyet a teljes terület 53,7%-án használtak. A szerkombináció taglózó hatása és széles hatásspektruma miatt rendkívül népszerű a máktermesztők körében. Egyszikúirtókat a terület 7,4%-án használtak, mely 100,7 hektárnak felel meg. *Fallopia convolvulus*-szal és *Convolvulus arvensis*-szel borított területeken célzott gyomirtást alkalmaznak, leggyakrabban fluroxipir-meptil hatóanyagot használva. Ezt a felvételezett terület 5,5%-án volt jellemző.

Napjainkban a kultúra gyommentesítése vegyszeres és mechanikai módszerrel is megoldható. A vegyszeres kezeléstől függetlenül (ha a sortávolság azt megengedi) a máktáblát a tenyészidőszak alatt legalább kétszer szükséges kultivátorozni, ami nemcsak a gyomirtás, hanem a talaj levegőztetése miatt is fontos.

Mivel a mák kis kultúrának számít, a növényvédő szereket gyártó cégek gyakran nem engedélyeztetik szereiket ebben a kultúrában, így hivatalosan nagyon kevés lehetőség áll rendelkezésre növényvédelmében. A mezotrion és tembotrion hatóanyagok egyre népszerűbbek az alkaloida mák posztemergens gyomirtásában. Kutatásaink során ezeknek a herbicideknek a gyomirtási hatékonyságát vizsgáltuk 2012-ben és 2013-ban, szántófüldön beállított kisparcellás kísérleti körülmények között, négy ismétlésben, véletlen-blokk elrendezésben egy kisalföldi családi gazdaság alkaloida mákvetésében.

A kísérletünkben a következő kezeléseket teszteltük: (1) egyszeri mezotrion, 144 g/ha; (2) kétszeri mezotrion, 2 × 144 g/ha; (3) egyszeri tembotrion, 88 g/ha + izoxadifen-etil 44 g/ha; (4) kétszeri tembotrion, 2 × 88 g/ha + izoxadifen-etil, 2 × 44 g/ha; (5) egyszeri mezotrion 144 g/ha, és egyszeri tembotrion 88 g/ha + izoxadifen-etil 44 g/ha. Kontrollként kezeletlen és kézi gyomlálós parcellákat is beállítottunk. A kezelések hatását a gyomok szárazanyagtömege, valamint egyedszáma alapján értékeltük, az adatokat varianciaanalízissel elemeztük. A legfontosabb gyomok közül a *Chenopodium album*-ot a kezelések többsége sikeresen gyérítette, de a 2012-es évben – valószínűleg a száraz időjárási körülmények következtében – a

Fallopia convolvulus és a *Polygonum aviculare* toleránsnak mutatkozott minden herbiciddel szemben. A mákkal való közeli taxonómiai rokonság miatt a *Papaver rhoeas*-t egyetlen herbicid sem tudta szignifikáns mértékben irtani. Az egyszeri tembotrion kezelés egyetlen esetben sem csökkentette szignifikánsan a célzott gyomok szárazanyagtartalmát és egyedszámát.

A mák kutikuláris viaszrétege természetes védelmet nyújtott a vizsgált gyomirtó szerrel szemben, de kisebb átmeneti fitotoxikus tünetek megjelentek a tembotrion kezelése után.

Az eredményeink azt mutatták, hogy a mezotrion és tembotrion hatóanyagok kombinációja bizonyult a leghatékonyabbnak és ezért ennek használata javasolt az alkaloida mák gyomszabályozásában.

Tudomány, technológia és innovációs technológiák nemzetközi konferencia

Türkmenisztán, Ashabad, 2014. június 12–14.

HÓDI LÁSZLÓ¹ – HÓDI ANNA² – MUCSI KRISZTINA³

¹Csongrád Megyei Kormányhivatal Növény-és Talajvédelmi Igazgatóság,
Hódmezővásárhely

²Budapesti Corvinus Egyetem, Növénykörtani Tanszék, Budapest

³Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest

Türkmenisztán minden év június 12-én ünnepli a Tudomány Napját. A jeles nap alkalmából, és ahhoz kapcsolódóan június 12 és 14 között „Science, technology and innovation in the era of power and happiness” azaz A tudomány, a technológia és az innovációs technológiák a hatalom és a boldogulás korszakában címmel nemzetközi tudományos konferenciát rendeztek. A konferenciára 67 ország 195 tudósa kapott meghívást, jelenlétükben adták át az új, a világ élvonalába tartozó felszereltséggel ellátott Technológiai és Innovációs Park épületét.

A plenáris ülésen kilenc, majd az azt követő négy szekcióban 393 előadás hangzott el.

Az új tudományos komplexumban megrendezett konferencia plenáris ülésén többek között előadást tartott két Nobel díjas tudós, néhány állam, közöttük az Orosz Föderáció Tudományos Akadémiájának elnöke, a politikai személyek közül pedig a Belorusz miniszterelnök. A nemzetközi szervezetek közül az ENSZ (UNESCO), és az ICARDA – A Száraz Régiók Nemzetközi Agrár Kutató Központja képviseltette magát.

A szakmai munka az alábbi szekciókban zajlott:

1. Innovációs technológiák az energetikában, vegyiparban, üzemanyaggyártásban, informatikában és kommunikációban (108 előadás).
2. Innovációs technológiák az agráripari komplexekben, ökológiában és a természeti erőforrások racionális használatában (104 előadás).
3. Humán tudományok, nemzetközi együttműködések és jogszabályok (128 előadás).
4. Egészségügy és gyógyszeripar (54 előadás).

A második szekcióban hangzott el előadásunk „The national procedures against the adventive and invasive ragweed in Hungary” – Az adventív és inváziós parlagfű elleni védekezés állami lépései Magyarországon címmel.

Az előadásokat élénk szakmai vita követte.

A konferencia kiváló lehetőséget biztosított a világnak elsősorban a Keleti felén, ebben a száraz környezetben folyó kutatások megismerésére, új szakmai kapcsolatok létrehozására.

Egyes szulfonil-karbamid típusú herbicidekkel szemben rezisztencia gyanús fenyércirok (*Sorghum halepense* L.) populációk vizsgálata Magyarországon

GRACZA LAJOS – GYULAI BALÁZS – NOVÁK RÓBERT – SZABÓ LÁSZLÓ –
SIMON JENŐ – LANG BALÁZS – DOMA CSABA – NAGY MARGIT –
KOVÁCS ATTILA – GRÜN WALDNÉ ALMÁSI ANDREA – FARKAS ÁRPÁD –
FÁRI ZOLTÁN – KUN ÁGNES – ÁGOSTON JÁNOS
Megyei Kormányhivatalok Növény- és Talajvédelmi Osztályai
NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság, Budapest

Kukoricában a szulfonil-karbamid herbicidekkel szemben újabb fenyércirok rezisztencia esetek léptek fel, ezért 2014-ben a kalászos tarlókon országos rezisztencia vizsgálatosorozatot végeztünk.

Kukoricában (a speciális, herbicid toleráns hibridek kivételével) a fenyércirok rizómás alakja ellen jelenleg csak szulfonil-karbamid típusú gyomirtó szerek (foramszulfuron, nikoszulfuron, rimszulfuron) használhatók eredményesen. A felsorolt hatóanyagok kiváltására jelenleg nem áll rendelkezésre olyan technológia (a speciális, herbicid toleráns hibridek kivételével), amellyel nagy területen helyettesíthetők lennének.

Tolna megyében 2005. év nyarán, nagyüzemi méretű kukoricatáblán, a fenyércirok a többször, ismételt kezelésben, emelt dózisban kijuttatott nikoszulfuron és foramszulfuron hatóanyagú készítményekre nem reagált. A készítmények teljesen hatástalanok voltak ez ellen a gyomfaj ellen. A kezelt területről rizómás fenyércirok növényeket gyűjtöttek be, majd 2009-ben további mintagyűjtést végeztek a 2005-ös helyszín 10 km-es körzetében. A rizómás fenyércirok növényeket a helyszínen tenyészedénybe ültetve a Komárom-Esztergom Megyei KH NTI-hez szállították herbicid rezisztencia vizsgálatra, ahol dózis-hatás vizsgálatot végeztek. A kísérletbe vont nikoszulfuron, foramszulfuron és rimszulfuron hatóanyagú készítményeket az engedélyokirat szerinti maximális-, továbbá dupla (2011 előtti vizsgálatokban), vagy tripla (2011-től végzett vizsgálatokban) dózisban permetezték ki. A többször megismételt vizsgálatok során az alkalmazott herbicidek teljes hatástalanságát állapították meg.

2014-ben Komárom-Esztergom megyében Nagyigmádon kukoricában kis területen az eddigi teljes hatástalansághoz képest eltérő növényi reakciót, hatáskifejtést figyeltek meg. A foramszulfuron maximális engedélyezett dózisa kezdetben sárgulós tüneteket, kismértékű száradást és növekedésbeni visszamaradást okozott a fenyércirok növényeken, de kiheverték a gyomirtó szer hatását. Ezen növényeknek kisebb a magasságuk, a leveleik és száruk kicsit vékonyabb az egészséges fenyércirok habitusához képest, viszont virágzásra is képesek. Ezen a kukorica területen a gazdálkodó az engedélyezett legmagasabb dózissal üzemi kezelést hajtott végre és a fenyércirok egyedek csak mintegy 30%-a mutatta az elvárt herbicid hatást. A Komárom-Esztergom Megyei KH NTI szakemberei ugyanezen a területen a megmaradt fenyércirokkal fertőzött táblarészen az engedélyezett maximális dózis háromszorosával végeztek a sorközökben kezelést, amely hatására a levelek többségén erős száradós, sárgulós tünetek látszottak, de életben maradtak a fenyércirok növények.

A Tolna megyében tapasztalt rezisztencia esetében a magasabb dózisoknál is teljes hatástalanságot lehetett tapasztalni. Ez a hatáshely (target site) rezisztencia.

Az újonnan megfigyelt rezisztencia esetek metabolikus rezisztencia kialakulásával magyarázhatóak. A fenyércirok lebontja a gyomirtó szert, és miután detoxifikálta, újra nincs tünet. Ezután újabb azonos dózis kijuttatása után ismét ugyanúgy hatástalanítja a herbicidet. Ilyen rezisztencia esetén magasabb dózisok (háromszoros dózis) kijuttatásával erős károsodást tapasztalhatunk, azonban az engedélyezett dózis háromszorosa sem eredményezi a szenzitív növénynél ismert herbicid hatást. Elmarad a jellegzetes vörösödés, a levéltünetek kevésbé kifejezettek, és nem pusztulnak el a föld feletti növényi részek.

Mindezek alapján a szulfonil-karbamidok fenyércirok elleni hatékonyságának vizsgálatára országos kísérlet sorozatot kezdeményeztünk a kalászos tarlókon 2014-ben.

A kísérletek kezelése a következők voltak:

1. foramszulfuron hatóanyagú készítmény legmagasabb engedélyezett dózisa
2. foramszulfuron hatóanyagú készítmény háromszoros dózisa
3. nikoszulfuron hatóanyagú készítmény legmagasabb engedélyezett dózisa
4. nikoszulfuron hatóanyagú készítmény háromszoros dózisa

A kísérleteket kisparcellás vagy nagyparcellás vizsgálatok formájában 4 ismétlésben, a GEP előírásainak megfelelően kellett beállítani.

A kísérleteket legalább 3 hétig kellett fenntartani (időjárástól függően, a tünetek kialakulásától függően). A kezelések idején a fenyércirok fejlettségéről és az értékelésekkor a hatékonyságról fényképeket kellett készíteni. Az első értékelést a kezelés utáni 7–14. napon, a 2. értékelést a kezelés utáni 21–28. napon kellett elvégezni. A vizsgálat végén javasoltuk a kísérleti terület glifozát hatóanyagú készítménnyel való lekezelését. Megváltozott érzékenységet mutató növények esetén a totális gyomirtó szerrel való kezelés feltétlenül indokolt.

Összesen 12 megyében 27 kísérletet végeztünk el. Rezisztencia gyanú 6 megyében 14 kísérlet eredményei alapján fogalmazódott meg (1. táblázat). Komárom-Esztergom megyében a 10 kísérletből 8-ban tapasztaltak különböző arányban rezisztens fenyércirok egyedek előfordulását. Fejér megyében a Kisláng és Mátyásdomb térségében végett felderítés eredményei alapján 18 ezer hektáros területet érint a fenyércirok szulfonil-karbamidokkal szembeni rezisztenciája.

1. táblázat: A kalászos tarlón 2014-ben végzett fenyércirok szulfonil-karbamid rezisztencia vizsgálatok eredményei

Megye – felelős szakember	Kísérletek száma	Rezisztencia gyanús kísérletek száma
Baranya – Kun Ágnes	1	1 (Ócsárd)
Bács-Kiskun – Ágoston János	1	1 (Kecskemét)
Békés – Fári Zoltán	1	0
Csongrád – Simon Jenő	3	1 (Hódmezővásárhely-Rárós)
Fejér – Gyulai Balázs	5	3 (Kisláng, Mátyásdomb, Dég)
Hajdú-Bihar – Szabó László	1	0
Jász-Nagykun-Szolnok – Farkas Árpád	1	0
Komárom-Esztergom – Gracza Lajos	10	8 (Tata, Kömlőd, Kecskéd, Bokod, Nagyigmánd)
Pest – Grünwaldné Almási Andrea	1	0
Somogy – Kadaravek Balázs	–	–
Szabolcs-Szatmár-Bereg – Nagy Margit	1	1 (Kálmánháza)
Veszprém – Doma Csaba	1	0
Zala – Lőrinczné Izsányi Gizella	1	0
Összesen	27	14

A rezisztens fenyércirok felszaporodása a gazdálkodókat igen súlyosan érintheti. Azokon a területeken, ahol a fenyércirok szulfonil-karbamidokkal szemben rezisztens biotípusa felszaporodott, csak a cikloxidim toleráns kukoricában van lehetőség a fenyércirok elleni hatékony védekezésre. Ez a technológia viszont a speciális egyszikűirtók (graminicidek) egyoldalú használatához vezethet, mivel a kétszikű kultúrákban is ugyanilyen típusú szerekekkel védekezhetünk eredményesen fenyércirok ellen. Az egyoldalú vegyszerhasználat következtében gyorsan kialakulhat az Acetil-koenzim-A karboxiláz gátlókkal szemben is a rezisztencia. Ha ez bekövetkezik, akkor a gazdálkodóknak nem marad más kukoricában a fenyércirok ellen, mint a növényvédő szeres gyomirtás bevezetése előtt: mechanikai védekezés.

Továbbra is a szulfonil-karbamid hatóanyagú szerekre érzékeny fenyércirok domináns az országban. Országos viszonylatban kis területet foglal el a rezisztens fenyércirok.

Közös érdekünk megvédeni ezt az állapotot. A növényvédelmi hatóság együttműködése szükséges a növényvédő szert gyártó cégekkel, gazdálkodókkal. Pontosán azonosítani kell a rezisztens fenyércirokkal fertőzött területeket. Ennek érdekében 2015-ben kukoricában és kalászos tarlókon is újabb országos kísérletsorozatot kezdeményezünk a szulfonil-karbamidok fenyércirok elleni hatékonyságának vizsgálatára.

Clearfield technológia az őszi káposztarepcében

ÁDÁMSZKI TAMÁS – TORMA MÁRIA – PÁLFAY GÁBOR
BASF Hungária Kft., Budapest

A repce termesztéstechnológiája jelentősen megváltozott az elmúlt években. Ennek köszönhetően a repce térállása jelentősen megnőtt, ami miatt szükség van a hatékony őszi gyomirtásra. A kelőfélben lévő repce kompetíciós képessége kicsi, kelését és fejlődését a tömegesen megjelenő gyomok gátolják. Alapvető, hogy biztosítsuk az őszi gyommentes állapotot. Erre egy új lehetőség az imidazolinon toleráns őszi káposztarepce.

A kísérleti területeinken a leggyakrabban előforduló gyomnövények a *Papaver rhoeas*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*, és a T₄-es gyomnövények *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Amaranthus retroflexus* voltak. Az egyszikű gyomnövények közül az *Apera spica-venti* és a *Triticum aestivum* árvakelés borította területeinket.

A dózis vizsgálataink alapján elmondhatjuk, hogy szükség van a Cleratop 2,0 l/ha-os dózisára, kiegészítve 1,0 l/ha Dash HC-vel. Az adjuváns (Dash HC) jelentősen növeli a készítmény hatékonyságát. Ez a kombináció kiváló (95% feletti) hatékonysággal irtotta a repce területeinken előforduló valamennyi gyomnövényt, még az egyszikű széltippant és búza árvakelést is. A megfigyelésünket alátámasztják a termésmérés eredményei is. Még *Cruciferea* családba (*Sinapis arvensis*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*) tartozó gyomnövények is nagyon érzékenyen reagálnak az imazamox hatóanyagra. A hagyományos repce gyomirtó szereivel ezek a gyomnövények ellen nem tudunk hatékonyan védekezni.

Az időzítési kísérleteinkben alapján kijelenthetjük, hogy a Cleratop + Dash HC kombinációval sikeresen tudunk védekezni a gyomok 2-4 leveles fejlettségéig. A későbbi időpontban kijutatva a készítmény hatékonysága valamelyest gyengül, de ami még ennél is fontosabb a repce levelei betakarják a gyomnövényeket, ezzel megakadályozzák, hogy a gyomirtó szerek elérjék azokat. A keverhetőségi és szelektivitási kísérletek alapján elmondhatjuk, hogy a Cleratop + Dash HC kombináció technológia teljesen szelektív az imidazolinon ellenálló repce hibridekben. Vizsgáltuk a talajművelés és a posztemergens gyomirtás összefüggéseit is. Az eredményeinkből egyértelmű kijelenthető, hogy a magágy minősége közvetett módon befolyásolja a posztemergens kezelés hatékonyságát is. Hiszen ha a magágy megfelelően aprómorzszás és üledett, akkor a repce és a gyomok kelése egyenletes, így a posztemergens kezelés időzítése egyszerűbb és nagyobb biztonsággal végezhető el.

Összefoglalva az imidazolinon tolerancián alapuló őszi káposztarepce gyomirtási technológia, egy időjárástól független valódi posztemergens kezelést tesz lehetővé, amellyel eredményesen tudunk védekezni a repcében előforduló egy- és kétszikű gyomnövények ellen is, beleértve a repcével azonos családba tartozó keresztesvirágú gyomnövényeket is.

A biotermesztés jelentősége, módszerei, hatása a mezőgazdálkodásra Karcagon

HUBAI IMRE CSABA
növényvédelmi szakmérnök

Tisztelt kollégák!

1968-ban végeztem Keszthelyen, mint növényvédő szaktechnikus, később növényvédelmi üzemmérnök, agrármérnök, agrár-közgazdász. 1990-ig Termelőszövetkezetben dolgoztam növényvédő agronómusként, majd főágazat-vezetőként. 1990-től magángazdálkodást folytatok családi gazdaságban szintén növényvédős feleséggel és három gyermekemmel. Kezdetől fogva biogazdálkodást folytatunk 1999 óta ellenőrzött körülmények között. Biodinamikus gazdálkodásra álltunk át 2005-ben, ami jelenleg a legtermészközeli gazdálkodás állattenyésztésre alapozottan, széles körű gyógynövény felhasználással. A szerves trágyából komposztot készítünk, mellette a zöldtrágyázást alkalmazzuk, az ásványi anyagokból az alginitet, mészkölisztet, dolomitot, dudaritot, tőzegeket használunk. A termelés során 74 fajta növényt termesztünk, ezek közül 12 fajtát minden második-harmadik évben termesztünk szükségleteknek megfelelően. Stratégiánk lényege, hogy az általunk megtermelt termékeket saját magunk feldolgozzuk és saját magunk értékesítjük. A növénytermesztésben, kertészetben a fellelhető legmodernebb eszközöket alkalmazzuk. A termesztéstechnológiánk jelentősen eltér a konvencionális technológiától, a kézi munkaerő-felhasználás a kapálásban, gyomlálásban történik és hektáronként évi 10–12 munkanapot jelent. A gazdálkodás jelentős része az állattenyésztés. Szürkemarhát, magyar tarka marhát tenyésztünk, juhot, kecskét, bivalyt tartunk. Minden kérődző állatfajt legeltetéssel hasznosítunk, természetközeli állapotban. A sertésenyésztés mangalicára, mangalica nagyfehér keresztezésre és kifejezetten hússertés tartására korlátozódik. Minden esetben csak kifejezetten bio abraktakarmányt használunk, a fehérje takarmányokat ősziborsó, lucerna, szója, bükkönyfélék felhasználásával biztosítunk. Harmadik jelentős ágazatunk a kertészet, ahol termálvízre alapozott fűtéssel és szabadföldi zöldségtermesztéssel foglalkozunk, a virágféléket is bio körülmények közt termesztjük. A biogazdálkodásban a biodiverzitás minden feltételének eleget tudunk tenni. Ma még a biogazdálkodás Magyarországon nem általános. A jövőben a vidékfejlesztés és a vidék eltartóképességének fenntartását, javítását tudja biztosítani. Ez a termelési forma sokkal több odafigyelést igényel, de hosszú távon stratégiai jelentőségű.

Hatósági intézkedések hatása a vegyszeres gyomirtásra

(történelmi áttekintés)

KÁDÁR AURÉL

nyugalmazott miniszteri főtanácsos

Az emberiség a gyomnövények irtását talán akkor kezdte el, amikor a kedvelt növénye mellől a versenytársnak tartott növényt kiirtotta.

Klasszikus értelemben beszélünk gyomnövényekről, amelyek nem tartoznak kultúrnövényeink közé és beszélünk adott természetű növények között megjelenő idegen kultúrnövényről az úgynevezett „kultúrnyomról”. A mindennapi gyakorlat a természet helyén nem kívánatos növényeket gyomnak nevezi.

A gyomnövények írásos említésére 1578-ból vannak adatok „Herbárium” Melius Juhász Péter, Kolozsvár közlésében. Valószínű német hatásra készítette az anyagot „Krautenlem” mintájára.

A gyomnövények a nagy túlélők. Terjedésükben a civilizációnak legalább akkora szerepe van, mint a gyomnövények alkalmazkodó képességének. Együttélésre képesek a kultúrnövényekkel, kémiai beavatkozásra szelekcióval, ellenállással, rezisztenciával válaszolnak.

Külföldi és hazai kutatások eredményei szerint a gyomnövények a kultúrnövények ellenállásától függően a természetben 30–80%-os kárt képesek előidézni. E körülménynek szenvedője volt a magyar lakosság is, amikor az 1945-ben végrehajtott földosztás eredményeként létrejött 640 ezer új gazda munkája nyomán a búza termésátlaga 1947-ben 840 kg/ha volt (statisztikai adat 1985). Ennek következménye volt az 1950-es években bevezetett napi 25 dkg kenyér fejadag is.

A szántóföldi gyomnövények beható vizsgálata a második világháború után kezdődött el. Dr. Ujvárosi Miklós és munkatársainak a véleménye az volt, hogy a gyenge terméseredmények kialakulásában a nagymérvű gyomosodásnak fontos szerepe volt. Véleményüket az elvégzett gyomfelvételezések alapján alakították ki.

A mezőgazdaság a második világháborút követően folyamatos átszervezés alatt állt. Kormányrendelet értelmében kollektív gazdaságokat kellett létrehozni. E művelet 1961-re fejeződött be. A kollektivizált gazdaságokban tudás, eszköz és munkaerőhiány miatt a növényi károsítók hatalmas veszteségeket okoztak. A károkozásban a gyomnövények első helyen szerepeltek. A kialakult helyzet megoldására 1954-ben létrehozták a megyei növényvédelmi szervezeteket, melyek laboratóriumokkal, védekezési munkák végrehajtásához szükséges eszközökkel lettek felszerelve.

Ez időben a szerves kémia kutatás eredményeként a hormonbázisú gyomirtó szerekkel parcellás és üzemi vizsgálatok végeztek. A vizsgálatokat a Növényvédelmi Kutató Intézet, az Öntözési és Rizstermesztési Kutató Intézet (ÖRKI), a Mezőgazdasági Akadémia, Keszthely és a Növényvédelmi Szolgálat folytatta. Az eredmények rendkívül kedvezőek voltak és a szakemberek számára nyilvánvalóvá vált, hogy az eredményes nagyüzemi növénytermelés gyomirtó szerek nélkül nehezen képzelhető el.

A meglévő kezdeti permetező eszközökkel (OKSZ járókerék meghajtású permetezőgép, PO-2 repülőgép) 1954-ben 19 ezer hektár búzaterületen végeztek vegyszeres gyomirtást.

A növényvédelem területén bekövetkezett változások (amerikai szövőlepke, burgonya-bogár stb.) a vezetés számára egyértelművé tették, hogy a nagyüzemi gazdálkodáshoz jól képzett növényvédelmi szakemberek kellenek. A Gödöllői Agrártudományi Egyetemen 1960-ban elkezdődött a szakmérnöki oktatás, ahol már a vegyszeres gyomirtást külön tárgyként tanították.

A növényvédelmi Szolgálat, a megalakult megyei növényvédelmi hálózat laboratóriumainak koordinálására, kísérletek irányítására Budapesten a Hermann Ottó utca 15. sz. alatt munkacsoportot hozott létre. A bipiridil vegyületekkel kapcsolatos vizsgálatokat már innét irányítottuk. (Az 1964–1968 közötti időszakban e munkacsoportba dolgoztam. Időszakosan Dr. Ujvárosi Miklós mellett kisegítőként gyomfelvételezést, feldolgozást végeztem.)

A vegyszeres gyomirtás üzemi tapasztalatai igen sikeresek voltak a 2,4-D hatóanyaggal búzában, majd kukoricában. Ekkor született meg a Földművelésügyi Minisztérium (FM) 8/1964 (VII. 25.) sz. rendelete mely kötelezővé tette a kalászosok és a kukorica vegyszeres gyomirtását.

A munkavégzés során megállapítottuk, hogy szakmérnöki oktatáson a gyomnövények ismerete, ami a vegyszeres gyomirtás fejlesztéséhez kellett, nem volt elégséges. Dr. Ujvárosi Miklós mellett végzett munka során kiderült, hogy az általa tervezett második országos gyomfelvételezéshez hiányoznak a szakemberek. Ebből született a közös érdek, hogy megyei állomások olyan szakembereit képezzük ki, akik kiválóan fognak érteni a gyomnövényekhez, elvégzik a második országos gyomfelvételezést és a gyomirtási kísérletekkel kapcsolatos teendőket kiválóan megismerik. Ennek a gondolatnak a kivitelezésére 1967-ben az MTA és FM megállapodást kötött, hogy szakembereket képzünk Dr. Ujvárosi Miklós vezetésével botanikai ismeretekre. Kezdetben csak a megyei szakembereinket képeztük, de igen kérésre lettek a képzett szakemberek és mivel sokan más helyre mentek, újabb tanfolyamokat kellett szervezni. Ma már ismét hiányoznak a szakterülethez jól értő mérnökök.

A közigazgatás átszervezése során az élelmezési és mezőgazdasági minisztériumokat összevonták és 1968-ban Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium (MÉM) név alatt új szervezetet hoztak létre. A szervezeti felépítésben a növényvédelmet főosztályi szintre emelték. A MÉM Növényvédelmi Főosztálynak két osztálya volt: az egyik felügyeleti a másik a védekezőtechnológiai osztály, ahol a gyomirtás önálló szakterületként szerepelt. A főosztálynak a sokrétű hatósági munka mellett feladata volt a rendelkezésre bocsájtott valuta keretből az ország növényvédelméhez szükséges vegyszerkeretek meghatározása. A pénzügyi megszorítások miatt az egyes szakterületek között sokoldalú tárgyalást kellett folytatni.

A kormány 1960-tól kezdődően a mezőgazdasági fejlesztéseket növelte, amelynek keretében a növényvédelem is jelentős lehetőségeket kapott. Ennek hatására épültek az új megyei növényvédő állomások és a jelenlegi növényvédelmi központ is. A MÉM Növényvédelmi Központi Laboratóriumot 1973-ban adták át és a gyomirtás önálló osztályt kapott.

A hormonbázisú gyomirtó szerek bevezetését követték a klór-amino triazinok. A kukoricában a triazin típusú szerek nagyfokú szelektivitása miatt a felhasználás szakszerűtlenné vált. A talajban gyomirtó szer utóhatások jelentek meg. A szükségszerű monokultúras termesztés viszont a rezisztens gyomok felszaporodását segítette elő. Ennek megakadályozására a világon elsőként, 1972-ben szabályoztuk a triazin típusú szerek felhasználható mennyiségét.

Az 1960-as évektől nemcsak a növényvédelem kapott beruházásokat, hanem a mezőgazdaság többi ágazata gépesítés, nemesítés, vegyipari fejlesztés, műtrágya, növényvédő szer

gyártás jutott fejlesztési lehetőségekhez. Mindezen összehangolt rendszer eredményezte, hogy a mezőgazdaság a kézműves rendszerről az ipari termelési rendszerre vált.

Ezeknek a törekvéseknek eredményeként, többek között a vegyszeres gyomirtásnak is köszönhetően, a gabona termésátlagai folyamatosan emelkedtek (1. táblázat).

1. táblázat. Búza terméseredmények és a gyomirtott területek

Év	Terméseredmény (t/ha)	Gyomirtott terület (ha)
1881–85	1,09	–
1901–95	1,22	–
1931–35	1,30	–
1951–55	1,46	19 800
1960	1,69	163 354
1970	2,13	740 481
1975	3,26	1 239 736
1980	4,74	1 365 631
1981	4,0	1 352 660
1982	4,39	1 429 878
1983	4,41	1 402 249
1984	5,40	1 190 000

Az 1938–1950 között évenként stagnáló 5 millió tonna gabonatermés 1984-re megháromszorozódott. A megnövekedett felhasználás ellenére több mint 2 millió tonnát exportálhattunk.

Szeretném hangsúlyozni, hogy a cikkben csak azokat a hatósági intézkedéseket soroltam fel, amelyek a vegyszeres gyomirtást befolyásolták.

Magát a gyomirtást egy technológiai műveletnek tekintem, mely más tudományágak (kémia, mechanika stb.) célszerű eszközeit felhasználva a kultúrnövény közül a gyomot kiirtja, vagy a jól végzett kezelés olyan állapotot teremt, hogy gazdasági kár nem következik be.

Előtanulmányok különböző hasznosítású erdélyi termőföldek aktív gyommagtartalékára vonatkozólag

NYÁRÁDI IMRE-ISTVÁN – ZILAHÍ CSILLA-MELINDA

Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem

Műszaki és Humántudományok Kar, Kertészmérnöki Tanszék, Marosvásárhely

A mezőgazdasági területek elsődleges gyomforrása a talajok gyommagtartaléka, illetve a talajban található vegetatív szaporító képletek. Ezek ismerete rálátást biztosít az adott terület várható gyomosodására, és egy hatékony gyomszabályozási stratégia kidolgozásának előfeltételét jelenti.

Erdély vonatkozásában a talajok gyommagkészletére vonatkozó szakirodalmi adatok szegényesek és nem aktuális felmérések adatait közlik. Ezek közül megemlíthetők Anghel és mtsai. (1972), Chirilă (2001), valamint Fritea és mtsai. (2013) munkái. Az említett munkák szerint akár több tízezer gyommag is kimutatható egy négyzetméter területen, a talaj 0–30 cm-es rétegében.

A hiányosságok pótlása érdekében célul tűztük ki, hogy Erdély termőterületein felmérjük a talajok aktív gyommagtartalékát, oly módon hogy eredményeink tegyék lehetővé a vizsgált területek összehasonlítását termőhelyi adottságok, hasznosítás, vetésszerkezet és az alkalmazott (termesztés-) technológiai szint szerint.

Előtanulmányunk helyszínül egy Marosvásárhely peremén található területet választottunk, amely három évtizeden keresztül gyümölcsösként volt hasznosítva, majd az almaültetvény felszámolását követően ezen három különböző hasznosítású területre lett elkülönítve:

- *szántóterület*, amelyen konvencionális talajműveléssel és vegyszeres gyomszabályozás alkalmazásával főként kukorica volt termesztve;
- új telepítésű *gyümölcsös*, amelynek területén csak sekély (10–12 cm-es) sor- és sorközművelést végeztek;
- *parlag* területre, amelyen emberi bolygatás nélkül évelő fűfélék domináltak.

A választott terület domináló talajtípusa enyhén savas kémhatású, agyagbemosódásos, vertikális jellegű barna erdőtalaj. A sokéves átlag éghajlati adatok alapján a termőhely 9 °C évi átlaghőmérséklettel, 563,6 mm csapadékmennyiséggel és május–szeptember időszakra számítva 1115,7 °C aktív hőösszeggel jellemezhető.

A kijelölt mintapontokban 2013. május–június időszakban gyűjtöttük be a talajmintákat, 15×15 cm-es mintaterületekről, 5 cm-es rétegekben, a talaj 20 cm-es mélységéig. Ezt követően ezek műanyagtálcákon szabadföldi körülményekben lettek elhelyezve, ahol a vizsgálati időszak alatt szükségszerűen árnyékolva, öntözve és lazítva voltak a minták.

A kicsírázott gyomnövényekre vonatkozó adatgyűjtés 10 napos periodicitással történt. A kicsírázott gyomnövényeket szikleveles állapotban történő azonosítás után eltávolítottuk. Az adatfeldolgozás során az egyedszámra (aktív gyommagkészletre) és ennek eloszlására összpontosítottunk. A statisztikai értékelést SPSS programmal végeztük.

A kísérleti helyszín sajátosságai ellenére, viszonylag nagy aktív gyommagszám található a talajban. Eredményeink igazolják, hogy eltérő hasznosítású és különböző talajművelésben részesülő talajok aktív gyommagtartaléka nagymértékben különbözik egymástól. A termesztett kultúrákban nagyobb számban a kétszikű gyomok vannak jelen. Összesen 14 gyomfajta azonosítottunk, többségük a T₄-es alcsoportba sorolható.

Kultúrnövényeink gyomnövényzetének bemutatása az V. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés adatai alapján

ABONYI ZSUZSANNA

A növényekhez kapcsolódó munkámat 1996-ban kezdtem az akkori nevén Zala Megyei Növény- és Talajvédelmi Állomáson. Feladataim jelentős részét a gyomnövényekkel való foglalkozás jelentette. Asszisztáltam gyomirtási kísérletek beállításában, értékelésében és gyomfelvételezési munkákban is. Változatos gyakorlati teendőim mellett ekkor kezdtem érdeklődni a botanika iránt. Rajzolni, festeni mindig szerettem, így összekapcsolva érdeklődési körömmel, figyelmemet a növények ábrázolása kötötte le.

Kalászos kultúrák főbb gyomnövényei



Apera spica-venti



Avena fatua



Cirsium arvense



Convolvulus arvensis



Galium aparine



Papaver rhoeas

A 2002–2003-ban elvégzett Országos Gyomismereti Tanfolyamon megszerzett tudás nagyban segítette további munkámat, mind a munkakörömbe tartozó feladatok végzésében, mind a rajzolás terén. Képeim többségén gyomnövényeket mutatok be, de egyéb pl. kultúr- és védett növényeket, fákat, cserjéket, stb. is ábrázolok. Jelenleg „szabadúszóként” igyekszem botanikai illusztrátori munkámmal a növények mind szélesebb körben való megismerését szolgálni, és felhívni a figyelmet a természet csodálatára és megóvására.

A 61. Növényvédelmi Tudományos Napok keretén belül a Magyar Tudományos Akadémián gyomnövényeket, valamint gyomosító kultúrnövényeket ábrázoló posztert állítottam ki.

Dr. Ujvárosi Miklós által meghatározott felvételezési alapelvek szerint a szántóföldi gyomvegetációt két fő típusra, a kalászos és a kapás gyomnövényzetre osztotta.

Ehhez az alapelvhez igazodik az itt bemutatott anyagom is, melyben néhány, gabona és kapás kultúrában jellemző gyomnövényről készített akvarell képet tárok az olvasó elé.

Kapás kultúrák főbb gyomnövényei



Amaranthus retroflexus



Ambrosia artemisiifolia



Echinochloa crus-galli



Chenopodium album



Panicum miliaceum



Sorghum halepense

Imidazolinon toleráns őszi káposztarepce hibridek integrált gyomszabályozásának vizsgálata

(Weed management investigation of imidazolinon tolerant winter oilseed rape hybrids)

ÁDÁMSZKI TAMÁS

A napraforgó és a kukorica gyomszabályozásában a herbicid-toleranciára alapozott technológiák már jelentős sikereket értek el. A gyomirtások hatékonysága jelentősen nőtt és ezeknek a technológiáknak köszönhetően az eddig nehézséget okozó gyomnövények ellen is sikeresek tudunk lenni. Az őszi káposztarepce termesztésében 2011-ben (Európában először Magyarországon) került bevezetésre az imidazolinon toleranciára épülő gyomirtási mód.

A doktori munka célkitűzései az imidazolinon toleráns repcetermesztés lehetőségeinek a feltérképezésére, illetve a toleráns kultúrnövény megismerésére irányultak. Vizsgáltuk a technológiával kapcsolatos előnyöket, ill. hátrányokat, valamint az imidazolinon toleráns repce gyomflóráját. Célunk volt az imidazolinon tartalmú herbicid hatásspektrumának pontos leírása az egyes gyomfajokra és azok fejlettségi állapotára nézve, valamint a kultúrnövényen okozott esetleges fitotoxicitás terméshatásra gyakorolt hatásának értékelése, illetve a növény toleranciahatárának megismerése. Vizsgáltuk továbbá a toleráns kultúrnövények árvalakései ellen felhasználható herbicidek körét.

Négy éves kutatómunkánk eredményeként a következő új tudományos eredményeket értük el:

1. Vizsgálataink bizonyítják, hogy az intenzív repce termesztéstechnológiában (hibridek használata, dupla gabona sortáv, kevesebb magmennyiség) alapvető szerepe van az őszi gyomkonkurencia (T_1 , T_2 és T_4 -es gyomfajok) mielőbbi kikapcsolásának. Gyomfelvételezések alapján kijelenthetjük, hogy a T_1 -es és T_2 -es gyomnövények mellett a T_4 -es fajok is felszaporodtak. Ennek oka az utóbbi években gyakori meleg őszi. Ezek a gyomok jelentős közvetett kárt tudnak okozni a repce vetéseinkben. Ez akkor következik be, ha erős borítással jelennek meg az ősszel és nem védekezünk időben ellenük. A T_4 -es gyomok komoly kompetíciós partnerei a kelő félben lévő repce növényeknek. A repce növényeink a fényért tápanyagért történő kompetíció során túlzottan felnyurgulnak, ami a tél folyamán a kifagyáshoz vezethet.
2. Az imidazolinon toleráns őszi káposztarepce hatékony gyomirtásához elengedhetetlen az adjuváns (Dash HC) használata. A tankkombináció eredményes dózisa a 2,0 l/ha Cleratop + 1,0 l/ha Dash HC. Ezzel a kombinációval eredményesen tudunk védekezni az imidazolinon toleráns őszi káposztarepcében.
3. A Cleratop + Dash HC (2,0 + 1,0 l/ha) kombináció kijutatása a gyomnövények 2–4 leveles állapotáig eredményes. A vizsgálataink alapján megállapíthatjuk, a *Cruciferae* család fajai (*Sinapis arvensis*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*) mellett a *Chenopodium hybridum*, a *Datura stramonium*, a *Stellaria media* és az *Apera spica-venti* fejlettebb egyedi is érzékenyen reagálnak az imidazolinon tartalmú kombinációra. A későbbi kezelés eredményességét azonban már korlátozza, hogy a kifejlettebb

repce takarja az alatta növekedő gyomnövényeket, megvédve ezzel őket a készítmény hatásától. A keresztesvirágúak családjába tartozó növényfajok ellen kiváló hatékonyságot ad az imazamox hatóanyag. Eddig e fajok eltávolítása egy lépésben nem volt lehetséges és megoldott a hagyományos repcetermesztés eszközeivel.

4. Kijelenthetjük, hogy az imidazolinon toleráns őszi káposztarepcében a Cleratop + Dash HC (2 + 1 l/ha) kombinációval eredményesen tudunk védekezni az *Apera spica-venti* és a *Triticum aestivum* árvelés ellen. Nincs szükség további graminicidek alkalmazására.
5. Szelektivitás vizsgálataink alapján kijelenthetjük, hogy az imidazolinon toleráns repce tökéletes toleranciával rendelkezik a Cleratop herbiciddel szemben még a dupla dóziséknél is. Kísérleteinkben a különböző fenológiai stádiumban (BBCH 10–18) kijuttatott Cleratop dupla dózisban (4 l/ha) sem károsította az imidazolinon toleráns repcét.
6. A talajművelésnek közvetett hatása van a posztemergens gyomirtás hatékonyságára az őszi káposztarepcében. Ennek oka, hogy a jól előkészített magágy hatására a repce és a gyomnövények is egyenletesen csíráznak, kelnek. Ennek köszönhetően könnyebb megtalálni a megfelelő kezelési időpontot, így hatékonyabban tudunk védekezni a repcében előforduló gyomnövényekkel szemben. A kultúrnövény a továbbiakban már eredményesen tudja borítani a talajt. Amennyiben a magágy előkészítése nem megfelelő, vagy növényi maradványokkal borított, akkor a repce és a gyomok kelése is heterogén, így a posztemergens kezelés időzítése sem lesz tökéletes. A gyomnövények elkerülnek az érzékeny fejlettségi állapotot.
7. Az árvelés vizsgálatainkkal bebizonyítottuk, hogy mind a kalászosokban, mind a kukoricában eredményesen tudunk védekezni az imidazolinon toleráns repce árvelései ellen. Búzában a legjobb hatékonyságot az MCPA hatóanyag adta. Ezt követi a 2,4-D tartalmú készítmények teljesítménye. A szulfonil-karbamidok közül a tritoszulfuron adta a legjobb hatékonyságokat, azonban ez még nem elegendő az árvelés teljes elpusztításához. Kukoricában az imidazolinon toleráns repce árvelései ellen a triketonok vagy a hormon (2,4-D) tartalmú készítmények adnak megnyugtató eredményt.

Dr. Ujvárosi Miklós Emlékérem 2014. évi kitüntetettje

HOFFMANNÉ PATHY ZSUZSANNA

Egyetemi tanulmányait 1970-ben kezdte a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem akkor induló Agrárkémikus Agrármérnöki Szakán. Már az egyetemen is a gyomnövények ismerete foglalkoztatta Diplomadolgozatát dr. Hunyadi Károly vezetésével a Keszthely környéki láptalajok gyommagkészletéről írta. Az egyetem elvégzése után visszakerült szülőhelyére, és Kaposváron a Somogy Megyei Növényvédő Állomás munkatársaként kezdte meg pályafutását. Egészen nyugdíjba menetelég a Somogy Megyei Növényvédő Állomáson és annak utód szervezeteinél dolgozott.



Abban a szerencsés helyzetben volt, hogy a munkahelyén eltöltött negyven év alatt, több szakterületen és több pozícióban is dolgozhatott. Az első beosztása előrelépő adat felvételező volt. Ebben a munkakörben jól megismerte a megye mezőgazdaságát, a megyében előforduló gyomokat, kórokozókat, kártevőket és nem utolsósorban a megye növényvédelmi szakembereit is. Egy kis kitérővel a tápanyag utánpótlás ismereteiben is elmélyedhetett. Ezt a munkát a karantén felügyelői munka, majd a növényvédelmi felügyelői munka követte. A felügyelői munka mellett sem szakadt el a gyomoktól. Rendszeresen végzett a felügyelői körzetében egy-egy gyomirtási technológiai kísérletet, ahol a körzet gyomirtási problémáira kereste a megoldást a növényvédő állomás kollégáinak segítségével. 1990-ben a felügyelői munkáját a növényvédő állomás vezetősége csökkentette és a munkaidő egyharmadában növényvédelmi herbológiai munkát is végzett.

Növényvédelmi herbológus munkakörbe 2000-ben került, amikor teljes munkaidőben csak gyomirtási technológiák fejlesztésével és engedélyeztetési vizsgálattal foglalkozott. Később biológiai laborvezető, majd igazgató helyettes és mintegy fél évig igazgató volt.

Növényvédelmi herbológusként a megyében, és esetenként országosan felmerülő gyomirtási problémákkal foglalkozott. A fontosabb vizsgált területek a következők voltak:

- A nagy széltippan elleni védekezés gabonafélékben.
- A napraforgó vegyszeres gyomirtása.
- Az árvakelésű imidazolin és tribenuron-metil toleráns napraforgó növények, mint kultúrnyomok elleni védekezés kidolgozása tarlón, kukoricában és kalászos kultúrákban.
- A mandulapalka részletes vizsgálata. Ezen belül a mandulapalka – *Cyperus esculentus* var. *leptostachyus* – inváziós gyom felderítése Somogy megyében. Hazánkba való bekerülésének vizsgálata. Biológiájának vizsgálata és az ellene való védekezési tech-

nológia kidolgozása. A mandulapalka terjedésének és a talaj tulajdonságok közötti kapcsolat felderítése.

- Végül, de nem utolsósorban a parlagfű elleni védekezés technológiájának folyamatos vizsgálata.

Részt vett a III., IV. és V. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezésekben is, ahol szemtanúja lehetett a hazai gyomflóra folyamatos változásának is.

Pedagógus családba született, talán ezért is, munkája során a kezdetektől a nyugdíjazásig folyamatosan részt vett a növényvédelmi szakemberek továbbképzésében.

2011-ben nyugdíjba ment, de ekkor sem tudott elszakadni a gyomirtási munkától. 2011-ben létrehozta a Növénypathyka Kft-t, ahol, mint ügyvezető folyamatosan végez gyomirtási kísérleteket. Ezek a kísérletek elsősorban engedélyezettési kísérletek, s – visszakanyarodva a kezdetekhez – a kísérletek skálája kiterjed a zoocidok, fungicidok és regulátorok vizsgálatára is.

Nagy megtiszteltetésnek tekinti az emlékérem odaítélését és hálásan köszöni a Gyommentes Környezetért Alapítvány Kuratóriumának.

Dr. Hunyadi Károly Ifjúsági Emlékérem 2014. évi kitüntetettje

NYÁRÁDI IMRE-ISTVÁN

1976. szeptember 4-én született Marosvásárhelyen. Családi otthona a Maros megyei Nyárádtőn van, ahol születése óta él, és amely Erdély vidéki szokásához illően, mindig három generációnak adott otthont.

Szülei munkahelyi kötöttsége (agrármérnök apa és gyógyszerész anya) miatt nagyszülei révén korán betekinthezett a háztáji gazdálkodás világába, ugyanakkor játszótársaival együtt önálló módon fedezte fel a természet egyszerű szépségeit, tapasztalta meg a mindennapi feladatok elvégzésének menetét és a helytállás titkait. Kezdeti tanulmányait a Nyárádtői Általános Iskolában végezte, majd ezeket a marosvásárhelyi Bolyai Farkas Középiskolában folytatta matematika-fizika szakosztályban, ahol érettségizett.



Annak ellenére, hogy az állatok iránti szeretetéből adódóan kezdetben állatorvosi pályáról álmodott, meghatározó fordulatként belső sugallatból mégis a növénytermesztést választotta. Így egyetemi tanulmányait a Kolozsvári Agrártudományi és Állatorvosi Egyetemen végezte, amelynek Mezőgazdasági Karán öt éves román nyelvű képzési ciklusban 1999-ben okleveles agrármérnök diplomát szerzett. Ugyanebben a intézményben *Növénynevelés, vetőmag és szaporítóanyag ellenőrzés és minősítés* szakirányon mester képzést végzett.

Az egyetemi időszakban alakult ki a gyomnövények és ezek szabályozása iránti vonzalma, amely a későbbi szakmai gyakorlatai során egyre jobban erősödött.

Közvetlenül az alapképzés befejezése után üzemi termesztést folytató növénytermesztő farm alapállású alkalmazottja lett. Ezzel párhuzamosan bérelt szántóterületeken saját termesztési tevékenységbe kezdett. Ezt jelenleg is közel 10 ha-on folytatja alapállású és egyéb kötelezettségei mellett, úgy hogy a termesztéstechnológiai munkálatok nagy részét saját maga végzi.

2002-ben családot alapított, bölcsész végzettségű feleségével, Eszterrel. Három gyermekük született, Dávid, Tamás és Orsolya.

Hat év üzemi termesztést folytató vegyes farmokon szerzett tapasztalat után 2005-től a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem adjunktusa. Több szakmai alapozó és szaktantárgyat magába foglaló feladatkörét Marosvásárhelyen a Műszaki és Humántudományok Kar Kertészmérnöki Tanszéke keretében, három tanulmányi programban (Kertészmérnöki – BSc –, Tájépítésmérnök – BSc – és Növényorvos – MSc –) teljesíti.

Oktatói tevékenységébe fokozatosan elmélyül, hiszen már 2001-ben a Romániai Magyar Gazdák Egyesületének Maros megyei szervezete által szervezett tanfolyamokon szaktanár, 2004-től pedig a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának nyáradszeredai kihelyezett tagozatán konzulens tanár.

2009-ben véglegesítette levelező tagozaton folytatott doktori tanulmányait, amelyek során a kukorica tápanyagellátása és gyomszabályozása közötti kölcsönhatásokat vizsgálta, és megszerezte a PhD fokozatot a Kolozsvári Agrártudományi és Állatorvosi Egyetem Doktori Iskolájában.

Eddigi egyetemi pályafutása alatt egy szakkönyv önálló írója (Gyomnövények Erdélyben és ezek szabályozása), további két szakkönyv társszerzője (pl. Amit a növényvédőszer hatóanyagokról tudni kell) és számos tudományos és tudománypopularizáló szakcikk írója. Szakmai irányítása alatt 44 sikeresen államvizsgázó hallgató készített eddig szakdolgozatot.

Bátran állítja, hogy *téglát hordott* az erdélyi magyar agrár felsőoktatás újraépítésében, amely több mint három évtizedes szünet után kezdetben Nyárádszeredában, majd a Sapientia EMTE keretén belül kezdődött el.

TABLE OF CONTENTS

REVIEW

KATINKA BLAZSEK – GYULA PINKE – PÉTER REISINGER – GERDA MAGYAR – LÁSZLÓ MAGYAR Review of the weed problems and weed management strategies in Hungarian soybean crops	3
--	---

WEED BIOLOGY AND ECOLOGY

LÁSZLÓ MAGYAR – VERONIKA CSISZÁR – ERZSÉBET NÁDASYNÉ IHÁROSI – GERDA MAGYAR – GERGELY KIRÁLY Study on seed morphology of the <i>Panicum miliaceum</i> -aggregate in Hungary.	21
ERZSÉBET KATALIN NAGY – GYULA PINKE Arable weed vegetation in Maros county (Transylvania). II. Maize fields . . .	35
ERZSÉBET KATALIN NAGY – GYULA PINKE Arable weed vegetation in Maros county (Transylvania). III. Stubble fields . .	51

CONFERENCES

32nd Meeting of the Foundation for the Weed-Free Environment and 21st Conference of the Hungarian Weed Research Society	65
--	----

PHD THESES

TAMÁS ÁDÁMSZKI: Weed management investigation of imidazolinon tolerant winter oilseed rape hybrids	87
---	----

SOCIAL NEWS

Honoured person of the Dr. Ujvárosi Miklós Medal in 2014: Zsuzsanna Hoffmanné Pathy	89
Honoured person of the Dr. Hunyadi Károly Junior Medal in 2014: Imre-István Nyárádi	91

TARTALOM

SZEMLE

BLAZSEK KATINKA – PINKE GYULA – REISINGER PÉTER – MAGYAR GERDA – MAGYAR LÁSZLÓ Szemelvények a szója gyomnövényzetének és gyomszabályozásának hazai szakirodalmából	3
---	---

GYOMBIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA

MAGYAR LÁSZLÓ – CSISZÁR VERONIKA – NÁDASYNÉ IHÁROSI ERZSÉBET – MAGYAR GERDA – KIRÁLY GERGELY A termesztett köles (<i>Panicum miliaceum</i> L.) alakkörének magmorfológiai vizsgálata	21
NAGY KATALIN ERZSÉBET – PINKE GYULA Az erdélyi Maros megye gyomnövényzete. II. Kukoricavetések	35
NAGY KATALIN ERZSÉBET – PINKE GYULA Az erdélyi Maros megye gyomnövényzete. III. Tarlók	51

KONFERENCIÁK

Gyommentes Környezetért Alapítvány (Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társaság) 32. találkozója és a Magyar Gyomkutató Társaság 21. Konferenciája	65
---	----

PHD VÉDÉSEK

ÁDÁMSZKI TAMÁS: Imidazolinon toleráns őszi káposztarepce hibridek integrált gyom- szabályozásának vizsgálata	87
---	----

TÁRSASÁGI HÍREK

Dr. Ujvárosi Miklós Emlékérem 2014. évi kitüntetettje: Hoffmanné Pathy Zsuzsanna	89
Dr. Hunyadi Károly Ifjúsági Emlékérem 2014. évi kitüntetettje: Nyárádi Imre-István	91